

Contenido

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y RECOMENDACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIONES.....	4
I. GENERALIDADES	4
II. CÓDIGOS Y NORMAS	4
III. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	4
IV. ALCANCE DE LAS OBRAS	4
V. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES	4
VI. CERTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE RED	5
VII. PAGO DE CABLE UTP	6
VIII. PAGO DE ACTIVIDADES	6
IX. MANEJO AMBIENTAL	6
X. DEFINICIONES	7
1. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	9
1.01. MALLA DE PUESTA A TIERRA POTENCIA.	9
1.02. MALLA DE ALTA FRECUENCIA EQUIPOS SENSIBLES.	10
1.03. EQUIPOTENCIALIZACIÓN DE CANALIZACIONES METÁLICAS	10
2. CANALIZACIÓN RED DE MEDIA TENSIÓN	11
2.01. CANALIZACIÓN EN ANDÉN DE DOS (2) VÍAS EN DUCTO DB DE 4"	11
2.02. CANALIZACIÓN EN PRADO DE DOS (2) VÍAS EN DUCTO DB DE 4"	11
2.03. CANALIZACIÓN EN ADOQUÍN DE DOS (2) VÍAS EN DUCTO DB DE 4"	12
2.04. CANALIZACIÓN EN CENTRO DE DATOS	13
2.05. CÁMARA EN ANDÉN	14
2.06. CÁMARA EN PRADO	14
2.07. CÁMARA EN VÍA ADOQUINADA	14
2.08. CONSTRUCCIÓN CÁMARA INTERNA DE LLEGADA	15
3. RED DE MEDIA TENSIÓN	16
3.01. TERMINALES PREMOLDEADOS TIPO INTERIOR.	16
3.02. ALIMENTADOR PRIMARIO	17
3.03. INSTALACIÓN CELDA QM	17
4. RED DE BAJA TENSIÓN	17
TABLEROS	17
4.01. TABLERO AIRE ACONDICIONADO	17

4.02.	TABLERO RED REGULADA.....	18
CANALIZACIONES.....		18
4.03.	BANDEJA METÁLICA TIPO DUCTO 40 x 8 cm	18
4.04.	BANDEJA METÁLICA TIPO DUCTO 20x8 cm	18
4.05.	CANAleta METÁLICA 10 x 4 CM CON DIVISIÓN.....	19
4.06.	TUBERÍA EMT ¾"	19
CIRCUITOS ALIMENTADORES Y RAMALES		20
4.07.	ALIMENTADOR EN CABLE ENCAUCHETADO 3x10 AWG	20
4.08.	ALIMENTADOR EN CABLE ENCAUCHETADO 3x8 AWG	20
4.09.	ALIMENTADOR BIFÁSICO TRES HILOS Cal.12.....	20
4.10.	ALIMENTADOR TRIFÁSICO CUATRO HILOS Cal.12.....	21
4.11.	ALIMENTADOR BIFÁSICO TRES HILOS Cal.6.....	21
4.12.	ALIMENTADOR TRIFÁSICO CUATRO HILOS Cal.6.....	22
4.13.	ALIMENTADOR TRIFÁSICO PENTAFILAR Cal.4	22
4.14.	ALIMENTADOR TRIFÁSICO PENTAFILAR Cal.1/0.....	23
SALIDAS ELÉCTRICAS Y DE DATOS		23
4.15.	SALIDA ILUMINACIÓN	23
4.16.	SALIDA DE INTERRUPTOR SENCILLO	24
LUMINARIAS		24
4.17.	SUMINISTRO DE LUMINARIAS T8.....	24
5.	OBRAS CIVILES.....	24
PRELIMINARES		24
5.01.	DESMONTE Y DEMOLICIÓN BAÑOS	24
5.02.	DESMONTE DE MUROS EN SUPERBOARD	25
5.03.	DEMOLICIÓN ACABADO DE PISO, INCLUYE RETIRO	25
5.04.	DEMOLICIÓN PLACA DE CONTRA PISO Y ANDEN, INCLUYE RETIRO	25
5.05.	DESMONTE APARATOS ELÉCTRICOS Y DE COMUNICACIONES	25
5.06.	EXCAVACIONES, INCLUYE RETIRO	26
ACTIVIDADES DE OBRA.....		26
5.07.	SOLADOS DE LIMPIEZA – Concreto clase 1	26
5.08.	VIGAS DE CIMENTACIÓN F'c = 21 MPa, INCLUYE FORMALETA.....	26
5.09.	VIGA CORONA F'c= 21 MPa	26
5.10.	ACERO DE REFUERZO VIGAS.....	27

5.11.	MURO EN BLOQUE ESTRUCTURAL, INCLUYE REFUERZO Y LLENO CON GROUTING EN TODAS LAS CELDAS	34
5.12.	REVOQUE	35
5.13.	ESTUCO Y PINTURA INTERIOR CON VINILO TIPO 1 (MURO ESTRUCTURAL)	36
5.14.	PINTURA EXTERIOR TEXTURIZADA IGUAL A LA EXISTENTE HIDROREPELENTE TIPO SILCOPLAST PARA MUROS DE FACHADA ESTRUCTURAL, INCLUYE ESTUCO PLÁSTICO 36	
5.15.	MURO EN SUPER BOARD, INCLUYE PINTURA.....	37
5.16.	MURO MAMPOSTERÍA, INCLUYE REVOQUE IMPERMEABILIZADO	39
5.17.	PISO EN CONCRETO ENDURECIDO, INCLUYE AFIRMADO	40
5.18.	ANDEN EN CONCRETO, INCLUYE AFIRMADO	42
5.19.	TUBERÍA DE INCENDIO HG D= 3", INCLUYE ACCESORIOS	42
5.20.	TUBERÍA DE PRESIÓN PVC INCLUYE ACCESORIOS D=3"	42
5.21.	INSTALACIÓN GABINETE CONTRA INCENDIO	43
5.22.	TUBERÍA PVC SANITARIA, INCLUYE ACCESORIOS.....	43
5.23.	DEMOLICIÓN DE LOZA CON DISCO	44
5.24.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA REJA.....	44
6.	PLANOS RECORD.	45
7.	PERSONAL VINCULADO A LA OBRA.....	45
8.	INSPECCIÓN FINAL Y PRUEBAS.....	45
9.	ANEXOS	46
9.01.	DETALLE RECAMARA DE INSPECCIÓN	46
9.02.	DETALLE RECAMARA DE INSPECCIÓN SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	49

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y RECOMENDACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIONES.

I. GENERALIDADES

Las presentes especificaciones técnicas y recomendaciones, suministran información adicional, que junto con la visita al sitio, forman parte integral del diseño de cableado eléctrico y de comunicaciones para el Centro de Procesamiento de Datos de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Cualquier omisión en estas especificaciones, no eximirá de responsabilidad al contratista, ni podrá tomarse como base para reclamaciones, pues se entiende que el profesional que dirija la obra está técnicamente capacitado y especializado en la materia y que el contratista al firmar el contrato correspondiente, ha examinado cuidadosamente todos los documentos y se ha informado de todas las condiciones que pueden afectar su obra, su costo y su plazo de entrega.

II. CÓDIGOS Y NORMAS

Normas nacionales e internacionales (ICONTEC 2050, NTC, EIA/TIA 568 – A, 607, 569, NEC 2008, Normas de diseño y construcción para redes y subestaciones dentro del sistema eléctrico de La empresa de energía de Pereira). Además deben tenerse en cuenta las nuevas disposiciones del RETIE Resolución 181294 del 2008.

III. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

El proponente deberá entregar los análisis unitarios de todos los ítems, e incluir en estos las marcas de los artículos a utilizar.

IV. ALCANCE DE LAS OBRAS

- El alcance de las obras comprende:
- Dirección técnica de las obras.
- Suministro de materiales de primera calidad, libre de imperfecciones, sin uso y de manufactura reciente y de acuerdo a las marcas establecidas.
- Herramientas
- Transportes
- Mano de obra para la totalidad de instalación, montajes y pruebas.

Serán por cuenta del contratista todos los sueldos y/o prestaciones del personal a su servicio; así como también el costo de alquiler de los equipos, herramientas e instrumentos de prueba necesarios para la ejecución total de la obra eléctrica y de comunicaciones.

V. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES

Todos los conductores que se utilicen deberán ser de cobre electrolítico, conductividad 98 %, temple suave, temperatura de operación 90º grados centígrados, con aislamiento en PVC y con recubrimiento de Nylon, para 600 voltios.

Deben cumplir con todos los requisitos de pruebas UL 83 y NTC-ICONTEC 1332 y contar con

toda su certificación ante el CIDET

No se permite en ningún caso la ejecución de empalmes, dentro de la tubería conduit o canaleta, ni en ningún tramo de los alimentadores principales.

En todo el recorrido del cableado por: bandeja porta cables, canaleta ó tubería se deberá entorchar la fase y el neutro alrededor del cable de tierra para evitar interferencias electromagnéticas, a la red de datos.

Todas las conexiones para empalme o derivación, deben hacerse dentro de las cajas de empalme y aisladas por medio de conectores de desforre según el calibre apropiado. No se permite el uso de cinta aislante.

Ningún alimentador de los diferentes tableros de distribución o cargas importantes podrán ir empalmadas.

Las conexiones de cables a los barrajes en subestación o tableros se deberá hacer por intermedio de bornas terminales ponchables del tipo 3M.

Los conductores en las bandejas y canaletas se ajustarán estéticamente, mediante amarras plásticas, con sujetadores autoadhesivos.

El código de colores para la alambrada general será como sigue:

Conductor conexión de Fases: Amarillo, Azul, Rojo

Conductor conexión de Neutro: *Blanco*

Conductor conexión a tierra: *Verde*

Conductor de continuidad: *Desnudo*

Marcas: Centelsa, Procables u homologados mediante certificado de conformidad de producto

VI. CERTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE RED

La certificación será realizada por el personal de la Universidad, esto no eximirá al contratista en caso que el punto no cumpla los estándares mínimos de desempeño.

Se deberá efectuar certificación a todo el cableado tal como lo define la norma TIA/EIA TSB67 .

Se deberá certificar TODO EL CANAL, esto es incluyendo los patch cords de conexión y administración. Por esta razón se deben utilizar los patch cords certificados desde fábrica para Cat 6.

Todas las pruebas en campo de categoría 6 se realizarán con un dispositivo de prueba de campo de par trenzado balanceado aprobado nivel III.

Todos los canales instalados deben tener un desempeño igual o mayor que los requisitos mínimos especificados por la siguiente tabla:

Parámetro	100MHz (dB)	200MHz (dB)	250MHz (dB)
Pérdida de Inserción	21.3 dB	31.5 dB	35.9 dB
NEXT	39.9 dB	34.8 dB	33.1 dB
PS NEXT	37.1 dB	31.9 dB	30.2 dB
ACR	18.3 dB	3.3 dB	-2.8 dB
PS ACR	15.8 dB	-0.4 dB	-5.7 dB
ELFEXT	23.3 dB	17.2 dB	15.3 dB
PS ELFEXT	20.3 dB	14.2 dB	12.3 dB
Pérdida de Retorno	12.0 dB	9.0 dB	8.0 dB
Retardo de Propagación	548 ns	547 ns	546 ns
Diferencia de Retardo	50 ns	50 ns	50 ns

Los resultados deberán ser entregados en medio magnéticos e impresos, certificados por la interventoría.

En caso que el cableado no cumpla con los requisitos mínimos de desempeño, todos los gastos de material y mano de obra de un nuevo cableado y el reubicado correrán por parte del contratista.

VII. PAGO DE CABLE UTP

El pago de cable UTP se pagara por metro lineal instalado y certificado. y se tomara los datos del certificador para el pago del mismo, en ningún caso se pagara desperdicio o elementos no instalados.

VIII. PAGO DE ACTIVIDADES

Todas las actividades se pagaran según indique el cuadro de cantidades y las especificaciones, en ningún caso se realizaran el pago de sobrantes o elementos no tenidos en cuenta en el análisis de precios unitarios para el desarrollo correcto de las actividades.

IX. MANEJO AMBIENTAL

Se deben mantener las obras limpias de escombros y basura, por esta razón el contratista debe contemplar, en cada uno de los ítems que sean necesarios el retiro de las mismas.

El material vegetal que resulte de la tala y roza de los sitios de trabajo se debe llevar a los basureros establecidos, **no se permite su quema.**

Se permite solamente la utilización de basureros preestablecidos y debidamente autorizados por la entidad competente, para los escombros y tierra sobrante. Existen proyectos para adecuar escombreras oficiales en varias partes del casco urbano, así que para la realización de la obra se recomienda utilizar la escombrera más cercana al sitio. Se debe tener precaución con los escombros y los materiales, tratándolos como residuos posiblemente contaminados y/o contaminantes.

Se debe evitar el riesgo de sustancias nocivas, particularmente cerca de cauces de agua.

X. DEFINICIONES

Acometida: derivación de la red local del servicio público domiciliario de energía eléctrica, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general.

Acometida subterránea: conductores subterráneos de la acometida desde la red de la calle, incluidos los tramos desde un poste o cualquier otra estructura o desde los transformadores, hasta el primer punto de conexión con los conductores de entrada de la acometida en el tablero general, tablero de medidores o cualquier otro tablero con espacio adecuado, dentro o fuera del muro de una edificación. Si no existe tablero general, tablero de medidores u otro con espacio adecuado, se debe considerar que el punto de conexión es el de entrada de los conductores de acometida al edificio.

Alimentador: todos los conductores de un circuito entre el equipo de acometida, la fuente de un sistema derivado independiente u otra fuente de suministro de energía eléctrica y el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito ramal final.

Bandeja portacables: unidad o conjunto de unidades, con sus accesorios, que forman una estructura rígida utilizada para soportar cables y canalizaciones.

Barraje de puesta a tierra (equipotencial): conductor de tierra colectiva, usualmente una barra de cobre o un cable de diámetro equivalente.

Canalización: canal cerrado de materiales metálicos o no metálicos, expresamente diseñado para contener alambres, cables o barras, con las funciones adicionales que permita este código. Hay canalizaciones, entre otras, de conductos de metal rígido, de conductos rígidos no metálicos, de conductos metálicos intermedios, de conductos flexibles e impermeables, de tuberías metálicas flexibles, de conductos metálicos flexibles, de tuberías eléctricas no metálicas, de tuberías eléctricas metálicas, subterráneas, de hormigón en el suelo, de metal en el suelo, superficiales, de cables y de barras.

Capacidad de corriente: corriente máxima en amperios que puede transportar continuamente un conductor en condiciones de uso sin superar su temperatura nominal de servicio.

Capacidad de interrupción nominal: la mayor corriente a tensión nominal, que un dispositivo eléctrico tiene previsto interrumpir, bajo unas condiciones normales de ensayo.

Carga no lineal: carga cuya forma de onda de la corriente en estado estacionario no sigue la forma de onda de la tensión aplicada.

Centro de control de motores: conjunto de una o más partes cerradas que tienen una barra de potencia común y que contienen principalmente unidades de control de motores.

Carga continua: carga cuya corriente máxima se prevé que circule durante tres horas o más.

Circuito ramal: conductores de un circuito entre el dispositivo final de protección contra sobrecorriente y la salida o salidas.

Circuito ramal de uso general: circuito ramal que alimenta diversas salidas para alumbrado y artefactos.

Circuito ramal especial de conexión de artefactos eléctricos: circuito ramal que alimenta a una o más salidas a las que se pueden conectar los artefactos; tales circuitos no deben contener elementos de iluminación conectados permanentemente que no formen parte de un artefacto.

Circuito ramal individual: circuito ramal que alimenta un solo equipo de utilización.

Circuito ramal multiconductor: circuito ramal que consta de dos o más conductores no puestos a tierra y entre los cuales hay una diferencia de potencial, y un conductor puesto a tierra con la misma diferencia de potencial entre él y cada uno de los otros conductores del circuito, que está conectado al neutro o al conductor puesto a tierra de la instalación.

Clavija, enchufe: dispositivo introducido o retirado manualmente de un tomacorriente, el cual posee patas (contacto macho) que entran en contacto con los contactos hembra del tomacorriente.

Conductor de puesta a tierra: (Grounding conductor): conductor utilizado para conectar los equipos o el circuito puesto a tierra de una instalación, al electrodo o electrodos de tierra de la instalación.

Conductor de puesta a tierra de los equipos: conductor utilizado para conectar las partes metálicas que no transportan corriente de los equipos, canalizaciones y otros encerramientos, al conductor puesto a tierra, al conductor del electrodo de tierra de la instalación o a ambos, en los equipos de acometida o en el punto de origen de un sistema derivado independiente.

Conductor del electrodo de puesta a tierra: conductor utilizado para conectar el electrodo de puesta a tierra al conductor de puesta a tierra de los equipos, al conductor puesto a tierra o a ambos, del circuito en los equipos de acometida o en punto de origen de un sistema derivado independiente.

Conductor desnudo: conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico.

Conductor puesto a tierra (Grounded conductor): conductor de una instalación o circuito conectado intencionalmente a tierra. Generalmente es el neutro de un sistema monofásico o de un sistema trifásico en estrella.

Conexión equipotencial (Bonding): unión permanente de partes metálicas para formar una trayectoria eléctricamente conductora, que asegure la continuidad eléctrica y la capacidad para conducir con seguridad cualquier corriente que pudiera pasar.

Conmutador de transferencia: dispositivo automático o no automático para transferir bajo carga las conexiones de uno o más conductores de una fuente de alimentación a otra.

Electrodo de puesta a tierra: elemento o conjunto metálico conductor que se pone en contacto con la tierra física o suelo, ubicado lo más cerca posible del área de conexión del conductor de puesta a tierra al sistema. Puede ser una varilla destinada específicamente para ese uso o el elemento metálico de la estructura, la tubería metálica de agua en contacto directo con la tierra, un anillo o una malla formados por uno o más conductores desnudos destinados para este uso.

Interruptor de circuito contra fallas a tierra (GFCI): dispositivo diseñado para la protección de las personas, que funciona cortando el paso de corriente por un circuito o parte del mismo dentro de un determinado lapso, cuando la corriente a tierra supera un valor predeterminado, menor que el necesario para que funcione el dispositivo protector contra sobrecorriente del circuito de suministro.

Malla de alta frecuencia: Conjunto de conductores instalado de bajo de los equipos de computo para evitar interferencias de alta frecuencia, las mallas de alta frecuencia se construyen por medio de cuadrículas entre $20 < a < 60$ cm de lado e interconectadas entre sí, se considera la malla, como el conjunto de cuadrículas interconectadas.

Puente de conexión equipotencial: conductor confiable que asegura la conductividad eléctrica necesaria entre las partes metálicas que deben estar eléctricamente conectadas entre sí.

Puente de conexión equipotencial, equipo: conexión entre dos o más partes del conductor de puesta a tierra de un equipo.

Puente de conexión equipotencial, principal: conexión entre el conductor puesto a tierra del circuito y el conductor de puesta a tierra del equipo en la acometida.

Puesto a tierra (Grounded): conectado a tierra o a cualquier cuerpo conductor que pueda actuar como tierra.

Puesto a tierra eficazmente: conectado intencionalmente a tierra a través de una conexión o conexiones de tierra de impedancia suficientemente baja y con capacidad de circulación de corriente suficiente para evitar la aparición de tensiones que puedan provocar riesgos indebidos a las personas o a los equipos conectados.

Tomacorriente con polo a tierra: tomacorriente con un contacto hembra que hace el primer contacto eléctrico a tierra con el contacto macho de una clavija al conectar un equipo. Hay de dos tipos: con el polo a tierra unido a la caja (molde) o con el polo a tierra aislado (para equipos sensibles).

1. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

1.01. CONSTRUCCIÓN DE MALLA DE PUESTA A TIERRA DE POTENCIA.

Consiste en la construcción de la malla de puesta a tierra en el exterior de la edificación, la malla a tierra se utilizara para conectar el neutro del transformador y referenciar este a tierra. La construcción de la malla incluye excavación en prado a 60 cm, del nivel definitivo del terreno, cableado en cobre desnudo calibre 2/0, electrodos de puesta a tierra de cobre – cobre, de $5/8'' \times 2.4$ m, soldadura exotérmica tipo CADWELD, tratamiento del terreno con Bentonita, Favigel u otro elemento que reduzca la resistencia del terreno, construcción de una cámara de inspección según en uno de los electrodos ver **detalle anexo**.

Se debe considerar cable 2/0, desde uno de los electrodos de la malla, hasta el neutro del transformador, y equipontencializacion con la malla de alta frecuencia con el mismo calibre de conductor. Además se debe realizar la medición de la malla mediante un teluometro para verificar la resistencia de la misma.

Se debe tener en cuenta el **detalle anexo** para la cuantificación y posterior construcción de la malla de potencia.

El precio unitario deberá incluir todos los costos por materiales, mano de obra, equipo y demás costos directos e indirectos que la actividad demande.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será global (GL), una vez se haya construido y entregado la malla de puesta a tierra con todos los elementos mencionados en la presente especificación, en los planos y detalles.

1.02. CONSTRUCCIÓN DE MALLA DE ALTA FRECUENCIA PARA EQUIPOS SENSIBLES.

Consiste en la construcción de la malla de alta frecuencia para los equipos sensibles del centro de procesamiento de datos, se construirán cuadrículas en cobre con lado de 50 x 50 cm y soldadas entre sí según **detalle anexo**, la malla ocupará todo el espacio donde se albergan los racks de servidores. La construcción de la malla incluye excavación del terreno previa demolición del piso (la demolición del piso se pagará en su respectivo ítem) el ítem incluye excavación a 70 cm del nivel definitivo del terreno, cableado en cobre desnudo calibre 2/0, cuatro electrodos de puesta a tierra de cobre – cobre, de 5/8" x 2.4 m ubicados a los extremos de la malla, soldadura exotérmica tipo CADWELD para la conformación de las cuadrículas, tratamiento del terreno con Bentonita, Favigel u otro elemento que reduzca la resistencia del terreno, y la construcción de una cámara de inspección según **detalle anexo**.

Se debe considerar cable 2/0, desde uno de los electrodos de la malla, hasta el barraje del tablero del edificio. Además se debe realizar la medición de la malla mediante un teluómetro para verificar la resistencia de la misma.

Se debe considerar los pases en cable 2/0 para la conexión de cada uno de los racks de servidores, a la malla de alta frecuencia, según lo muestra el **detalle anexo**.

Se debe tener en cuenta el **detalle anexo** para la cuantificación y posterior construcción de la malla de alta frecuencia.

El precio unitario deberá incluir todos los costos por materiales, mano de obra, equipo y demás costos directos e indirectos que la actividad demande.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será global (GL), una vez se haya construido y entregado la malla de alta frecuencia con todos los elementos mencionados en la presente especificación, en los planos y detalles.

1.03. EQUIPOTENCIALIZACIÓN DE CANALIZACIONES METÁLICAS, EN CABLE DESNUDO SIETE HILOS CALIBRE 6

Consiste en la instalación de cableado desnudo mediante borneras tipo bristol o similares y cable de cobre calibre No 6 AWG, desde el tablero principal de baja tensión de los servidores. Se debe tener en cuenta todos los recorridos de la bandeja porta cables para la instalación del cableado.

El precio unitario deberá incluir todos los costos por materiales, mano de obra, equipo y demás costos directos e indirectos que la actividad demande.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro lineal (ML), debidamente instalado en las bandejas portacables.

2. CANALIZACIÓN RED DE MEDIA TENSIÓN

2.01. CANALIZACIÓN EN ANDÉN DE DOS (2) VÍAS EN DUCTO DB DE 4"

Consiste en la excavación de zanjas en andén de 0.5 m de ancho y 0.85 m de profundidad, donde las paredes deberán ser totalmente verticales, evitando de este modo ampliar la sección de la excavación. Todas las sobreexcavaciones que no obedezcan a dificultades técnicas deberán ser asumidas por el contratista

Para la instalación de las tuberías, en el fondo de la zanja se adecuará un lecho de arena de 10 cm, el lleno de la excavación se realizará con el mismo material del sitio, compactado este de manera manual o mecánica. La instalación de la tubería se debe realizar tal como lo muestran los detalles y se debe colocar de manera uniforme y pareja, de tal forma que al colocar el ducto, éste se apoye en toda su longitud y no trabaje a flexión.

Dentro de esta actividad debe contemplar, el corte del andén con disco, la demolición de la loza y su reposición, además del retiro del material sobrante.

Ductos.

El ducto de PVC es un protector de la clase monotubular, compuesto por un material termoplástico (policloruro de vinilo rígido). Tanto la tubería como los accesorios deberán cumplir la norma ICONTEC 1630, o en su defecto, con las especificaciones de la designación TC 6 del NEMA en sus últimas versiones o revisiones.

Para la construcción de las canalizaciones se utilizarán tubos de PVC rígidos - Tipo pesado (DB), diseñados para instalaciones subterráneas sin protecciones y/o revestimientos especiales. Las canalizaciones tendrán tubos tipo DB de 4", según se muestra en el plano de detalles.

El precio unitario deberá incluir todos los costos por materiales, mano de obra, equipo y demás costos directos e indirectos que la actividad demande.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de canalización, debe incluir la excavación, en cualquier tipo de material (tierra, conglomerado o similares) y a cualquier profundidad, están incluidas todas las actividades necesarias para ejecutar las zanjas de canalizaciones, cámaras, cajas, galerías subterráneas, drenes, empotramientos, sobre excavaciones, estructuras de protección, etc. Incluirá, además, suministro, acarreo, suministro e instalación de ductos, lleno de las zanjas, retiro total de escombros. Incluye también los costos de equipos, materiales y mano de obra, y cuanto sea necesario para ejecutar este ítem a satisfacción de la Universidad.

2.02. CANALIZACIÓN EN PRADO DE DOS (2) VÍAS EN DUCTO DB DE 4"

Consiste en la excavación de zanjas en prado de 0.5 m de ancho y 0.85 m de profundidad, donde las paredes deberán ser totalmente verticales, evitando de este modo ampliar la

sección de la excavación. Todas las sobreexcavaciones que no obedezcan a dificultades técnicas deberán ser asumidas por el contratista

Para la instalación de las tuberías, en el fondo de la zanja se adecuará un lecho de arena de 10 cm, el lleno de la excavación se realizara con el mismo material del sitio, compactado este de manera manual o mecánica. La instalación de la tubería se debe realizar tal como lo muestran los detalles y se debe colocar de manera uniforme y pareja, de tal forma que al colocar el ducto, éste se apoye en toda su longitud y no trabaje a flexión.

Dentro de esta actividad debe contemplar el retiro y la reinstalación del prado, en caso de daño debe reponerlo el constructor.

Ductos.

El ducto de PVC es un protector de la clase monotubular, compuesto por un material termoplástico (policloruro de vinilo rígido). Tanto la tubería como los accesorios deberán cumplir la norma ICONTEC 1630, o en su defecto, con las especificaciones de la designación TC 6 del NEMA en sus últimas versiones o revisiones.

Para la construcción de las canalizaciones se utilizarán tubos de PVC rígidos - Tipo pesado (DB), diseñados para instalaciones subterráneas sin protecciones y/o revestimientos especiales. Las canalizaciones tendrán tubos tipo DB de 4", según se muestra en el plano de detalles.

El precio unitario deberá incluir todos los costos por materiales, mano de obra, equipo y demás costos directos e indirectos que la actividad demande.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de canalización, debe incluir la excavación, en cualquier tipo de material (tierra, conglomerado o similares) y a cualquier profundidad, están incluidas todas las actividades necesarias para ejecutar las zanjas de canalizaciones, cámaras, cajas, galerías subterráneas, drenes, empotramientos, sobre excavaciones, estructuras de protección, etc. Incluirá, además, suministro, acarreo, suministro e instalación de ductos, lleno de las zanjas, retiro total de escombros. Incluye también los costos de equipos, materiales y mano de obra, y cuanto sea necesario para ejecutar este ítem a satisfacción de la Universidad.

2.03. CANALIZACIÓN EN ADOQUÍN DE DOS (2) VÍAS EN DUCTO DB DE 4"

Consiste en la excavación de zanjas en vía peatonal en adoquín de 0.5 m de ancho y 0.85 m de profundidad, donde las paredes deberán ser totalmente verticales, evitando de este modo ampliar la sección de la excavación. Todas las sobreexcavaciones que no obedezcan a dificultades técnicas deberán ser asumidas por el contratista

Para la instalación de las tuberías, en el fondo de la zanja se adecuará un lecho de arena de 10 cm, el lleno de la excavación se realizara con el mismo material del sitio, compactado este de manera manual o mecánica. La instalación de la tubería se debe realizar tal como lo muestran los detalles y se debe colocar de manera uniforme y pareja, de tal forma que al colocar el ducto, éste se apoye en toda su longitud y no trabaje a flexión.

Ductos.

El ducto de PVC es un protector de la clase monotubular, compuesto por un material termoplástico (policloruro de vinilo rígido). Tanto la tubería como los accesorios deberán

cumplir la norma ICONTEC 1630, o en su defecto, con las especificaciones de la designación TC 6 del NEMA en sus últimas versiones o revisiones.

Para la construcción de las canalizaciones se utilizarán tubos de PVC rígidos - Tipo pesado (DB), diseñados para instalaciones subterráneas sin protecciones y/o revestimientos especiales. Las canalizaciones tendrán tubos tipo DB de 4", según se muestra en el plano de detalles.

El precio unitario deberá incluir todos los costos por materiales, mano de obra, equipo y demás costos directos e indirectos que la actividad demande.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de canalización, debe incluir la excavación, en cualquier tipo de material (tierra, conglomerado o similares) y a cualquier profundidad, están incluidas todas las actividades necesarias para ejecutar las zanjas de canalizaciones, cámaras, cajas, galerías subterráneas, drenes, empotramientos, sobre excavaciones, estructuras de protección, etc. Incluirá, además, suministro, acarreo, suministro e instalación de ductos, lleno de las zanjas, retiro total de escombros. Incluye también los costos de equipos, materiales y mano de obra, y cuanto sea necesario para ejecutar este ítem a satisfacción de la Universidad.

2.04. CANALIZACIÓN DE DOS (2) VÍAS EN DUCTO DB DE 4" EN CENTRO DE DATOS

Esta actividad debe realizarse una vez se encuentren los pisos y andenes demolidos en el espacio de la nueva subestación y debe realizarse entre la última cámara y la cámara de llegada. Consiste en la excavación de zanjas 0.5 m de ancho y 0.85 m de profundidad, donde las paredes deberán ser totalmente verticales, evitando de este modo ampliar la sección de la excavación. Todas las sobreexcavaciones que no obedezcan a dificultades técnicas deberán ser asumidas por el contratista

Para la instalación de las tuberías, en el fondo de la zanja se adecuará un lecho de arena de 10 cm, el lleno de la excavación se realizara con el mismo material del sitio, compactado este de manera manual o mecánica. La instalación de la tubería se debe realizar tal como lo muestran los detalles y se debe colocar de manera uniforme y pareja, de tal forma que al colocar el ducto, éste se apoye en toda su longitud y no trabaje a flexión.

Dentro de esta actividad debe contemplar el retiro y la reinstalación del prado, en caso de daño debe reponerlo el constructor.

Ductos.

El ducto de PVC es un protector de la clase monotubular, compuesto por un material termoplástico (policloruro de vinilo rígido). Tanto la tubería como los accesorios deberán cumplir la norma ICONTEC 1630, o en su defecto, con las especificaciones de la designación TC 6 del NEMA en sus últimas versiones o revisiones.

Para la construcción de las canalizaciones se utilizarán tubos de PVC rígidos - Tipo pesado (DB), diseñados para instalaciones subterráneas sin protecciones y/o revestimientos especiales. Las canalizaciones tendrán tubos tipo DB de 4", según se muestra en el plano de detalles.

El precio unitario deberá incluir todos los costos por materiales, mano de obra, equipo y demás costos directos e indirectos que la actividad demande.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de canalización, debe incluir la excavación, en cualquier tipo de material (tierra, conglomerado o similares) y a cualquier profundidad, están incluidas todas las actividades necesarias para ejecutar las zanjas de canalizaciones, cámaras, cajas, galerías subterráneas, drenes, empotramientos, sobre excavaciones, estructuras de protección, etc. Incluirá, además, suministro, acarreo, suministro e instalación de ductos, lleno de las zanjas, retiro total de escombros. Incluye también los costos de equipos, materiales y mano de obra, y cuanto sea necesario para ejecutar este ítem a satisfacción de la Universidad.

2.05. CÁMARA EN ANDÉN

2.06. CÁMARA EN PRADO

2.07. CÁMARA EN VÍA ADOQUINADA

Esta actividad consiste en la construcción de cámaras en los sitios que señalen los planos y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría observando los detalles que se muestran en las figuras respectivas. En la ejecución de las cámaras eléctricas se tendrán en cuenta las especificaciones siguientes:

Excavaciones

Es una condición indispensable que la excavación de cada cámara esté completamente terminada, para iniciar la colocación de hormigones para las cimentaciones y la losa de fondo. A medida que avance la excavación se deben ejecutar retiros parciales de escombros y material sobrante, en forma tal, que cuando se terminen los bordes superiores de los muros para el apoyo de la losa de cubierta, sólo hayan quedado al rededor de ellas los suficientes escombros como protecciones adicionales.

Hormigones

Para iniciar la construcción de las cimentaciones y el vaciado de la losa de fondo, es necesario que esté terminada la zanja de la canalización que conecta las cámaras consecutivas del tramo.

La losa de fondo y las cimentaciones se construirán con profundidades mínimas mostradas en los planos, utilizando hormigones de 210kg/cm² con tamaños máximos de 3/4" para el agregado grueso, nivelando adecuadamente las cimentaciones y dando a la losa de fondo una ligera pendiente hacia el desagüe. Su ejecución se llevará a cabo previa autorización de la Interventoría.

El hormigón para la losa de cubierta será de 245kg/cm² en andén y 280 Kg./cm en vía y debe ser en concreto premezclado (Para esos poquitos es casi imposible conseguir concreto premezclado, es mejor exigir prueba de resistencia con cilindros de concreto, especialmente para las tapas en vías vehiculares). La formaleta para esta losa sólo podrá retirarse después de 14 días del vaciado, garantizando la resistencia solicitada.. La losa se construirá con la misma pendiente del terreno conservando la profundidad nominal libre de la cámara en su centro de tal manera que queden correctamente niveladas, estables y enrasadas con el nivel de acabado de la vía existente.

Paredes

Los muros de las cámaras se construirán con bloques de hormigón. Las dimensiones nominales de los bloques será 20 cm x 20 cm x 40 cm. y refuerzo en varilla de ¼" dovela de por medio.

La colocación de los bloques en las diferentes hiladas debe ejecutarse con la "traba" que figura en los respectivos diseños. La pega se ejecutará con un mortero de arena y cemento, de 1 cm, dosificado por peso o por el volumen seco correspondiente y se pulirán las juntas horizontales

y verticales, tanto en el interior como en el exterior de los muros. La dosificación de la mezcla por peso deberá tener una relación mínima 1:3.

Durante la construcción de las paredes y a medida que los morteros colocados vayan fraguando, los bloques se rellenarán en concreto de 210 kg/cm².

Tapas y Aros

Las tapas y los aros de la recámara deben ser en hierro fundido y aptos para ser instalados en andenes peatonales, además deben contar con elementos de seguridad (Tornillos, platinas etc) que no permitan la remoción. La tapa debe identificarse con las inscripciones que aparecen en los detalles.

El precio unitario deberá incluir todos los costos por materiales, mano de obra, equipo y demás costos directos e indirectos que la actividad demande.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad (UN), terminada bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

2.08. CONSTRUCCIÓN CÁMARA INTERNA DE LLEGADA

Esta actividad consiste en la construcción de una cámara de llegada del cableado de media tensión en el centro de procesamiento de datos, se debe tener en cuenta el **detalle anexo** para su cuantificación y posterior construcción la ubicación será la determinada por los planos y recomendaciones de la interventoría. En la ejecución de las cámaras eléctricas se tendrán en cuenta las especificaciones siguientes:

Excavaciones

Es una condición indispensable que la excavación de cada cámara esté completamente terminada, para iniciar la colocación de hormigones para las cimentaciones y la losa de fondo. A medida que avance la excavación se deben ejecutar retiros parciales de escombros y material sobrante, en forma tal, que cuando se terminen los bordes superiores de los muros para el apoyo de la losa de cubierta, sólo hayan quedado al rededor de ellas los suficientes escombros como protecciones adicionales.

Hormigones

Para iniciar la construcción de las cimentaciones y el vaciado de la losa de fondo, es necesario que esté terminada la zanja de la canalización que conecta las cámaras consecutivas del tramo.

La losa de fondo y las cimentaciones se construirán con profundidades mínimas mostradas en los planos, utilizando hormigones de 210kg/cm² con tamaños máximos de 3/4" para el agregado grueso, nivelando adecuadamente las cimentaciones y dando a la losa de fondo una ligera pendiente hacia el desagüe. Su ejecución se llevará a cabo previa autorización de la Interventoría.

El hormigón para la losa de cubierta será de 245kg/cm² en andén y 280 Kg./cm en vía y debe ser en concreto premezclado (Para esos poquitos es casi imposible conseguir concreto premezclado, es mejor exigir prueba de resistencia con cilindros de concreto, especialmente para las tapas en vías vehiculares). La formaleta para esta losa sólo podrá retirarse después de 14 días del vaciado, garantizando la resistencia solicitada.. La losa se construirá con la misma

pendiente del terreno conservando la profundidad nominal libre de la cámara en su centro de tal manera que queden correctamente niveladas, estables y enrasadas con el nivel de acabado de la vía existente.

Paredes

Los muros de las cámaras se construirán con bloques de hormigón. Las dimensiones nominales de los bloques será 40 cm x 20 cm x 10 cm. y refuerzo en varilla de ¼" dovela de por medio.

La colocación de los bloques en las diferentes hiladas debe ejecutarse con la "traba" que figura en los respectivos diseños. La pega se ejecutará con un mortero de arena y cemento, de 1 cm, dosificado por peso o por el volumen seco correspondiente y se pulirán las juntas horizontales y verticales, tanto en el interior como en el exterior de los muros. La dosificación de la mezcla por peso deberá tener una relación mínima 1:3.

Durante la construcción de las paredes y a medida que los morteros colocados vayan fraguando, los bloques se rellenarán en concreto de 210 kg/cm².

Tapas en alfajor

Se debe suministrar e instalar una tapa en alfajor de 0.52 x 0.8 m, esta tapa debe quedar a nivel de piso terminado y deberá tener el mismo acabado del piso terminado en pintura anticorrosiva.

El precio unitario deberá incluir todos los costos por materiales, mano de obra, equipo y demás costos directos e indirectos que la actividad demande.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad (UN), terminada bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

3. RED DE MEDIA TENSIÓN

3.01. TERMINALES PREMOLDEADOS TIPO INTERIOR.

Se deben suministrar e instalar a los extremos de los cables de media tensión, terminales premoldeados tipo interior marca 3 m. clase 15 Kv, los terminales deben ser aptos para ser instalado en cable seco monopolar XPLE No. 2 AWG

Los terminales deben reducir los esfuerzos eléctricos a que se somete el cableado, y debe impedir la entrada de humedad, además se deben conectar al sistema de puesta a tierra mediante cable calibre No. 8 AWG. La conexión se debe realizar al cable o a uno de los electrodos mediante soldadura exotérmica tipo CADWELD.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por juego (tres unidades) (JUEGO), Debidamente instalados en el cable seco monopolar XPLE y montados en la estructura, bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

El costo incluirá el suministro de todos los materiales, mano de obra, equipos, barreras de protección y demás elementos necesarios para la construcción de las mismas.

3.02. ALIMENTADOR PRIMARIO

Se deben suministrar e instalar un alimentador trifásico primario en cable seco 3 # 2 AWG monopolar con aislamiento XLPE, clase 15 kv al 100 %, en ningún caso se permitirá la instalación del cableado si la canalización no se encuentra terminada en su totalidad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por metro lineal instalado (ML), Debidamente instalado en seccionador QM y en bornes del transformador. Bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

3.03. INSTALACIÓN CELDA QM

Esta actividad contempla la instalación de una celda de media tensión referencia QM, de la línea SM6 de Merlin Gerin, la cual será suministrada por la Universidad. Las actividades consisten en:

- Ubicar la celda junto a las celdas existentes en el edificio de eléctrica.
- Nivelar la celda de tal forma que conserve el mismo line up de las existentes tanto en el frente como en la parte superior, si es necesario se debe realizar un corte el piso de tal forma que esta asiente y se nivele con las demás.
- Realizar un corte a una de las láminas de alfajor de tal forma que esta siga siendo accesible al cárcamo.
- Anclara la celda al piso mediante pernos.
- Realizar la conexión de las celdas mediante barras de cobre, las barras son suministras por la Universidad.
- Verificar el funcionamiento de la celda.
- Una vez esté instalado el transformador y el tablero de baja tensión, se debe proceder a instalar los fusibles HH, para la realización de pruebas eléctricas. Los fusibles son suministrados por la Universidad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será global (GI), una vez se hayan realizado todas las actividades.

4. RED DE BAJA TENSIÓN

TABLEROS

4.01. TABLERO AIRE ACONDICIONADO

Conformado por un cofre metálico de sobreponer, pintura electrostática, con doble fondo desmontable con las dimensiones necesarias para albergar un breaker totalizador de 3x50 A, de 25 KA de ruptura, marca EasyPact de Merlin Gerin, un barraje de distribución conformado por tres fases, neutro, tierra. Para la protección de los circuitos ramales se deben instalar breakers tipo riel con las capacidades de acuerdo a planos para protección de cada circuito, y marquillas de identificación. Además el tablero debe estar provisto de un analizador de redes PM 850, con sus respectivos transformadores de corriente 100/5. El diagrama unifilar se encuentra en los planos.

Se debe tener en cuenta el **diagrama unifilar** para la cuantificación y posterior construcción del tablero.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por unidad instalada (UN), y en funcionamiento y con todos los requerimientos solicitados en la especificación, se debe tener en cuenta elementos menores como canaleta ranurada para la conducción del cableado de control, protección del analizador de redes y bornera cotocircuitadora de los transformadores de corriente, etc.

4.02. TABLERO RED REGULADA

Conformado por un cofre metálico de sobreponer, pintura electrostática, con doble fondo desmontable y de las dimensiones necesarias para albergar un breaker totalizador de 3x100 A, DPS Clase 3 Categoría B, el cual debe estar provisto de un filtro de ruido eléctrico de alta frecuencia, con todos los modos de protección, 80 KA ref 42120-DY3 de LEVINTON, un barraje de distribución conformado por tres fases, neutro y tierra, breakers de tipo riel con las capacidades indicadas en los planos para cada una de las UPS y breaker tipo riel con las capacidades indicadas en planos para cada uno de los circuitos ramales, conmutadores bajo carga tripolar de 3x63 A para cambio entre UPS y RED y marquillas de identificación. Cada circuito deberá conectarse a borneras. Para las conexiones de entrada y salida de UPS se utilizarán tomas de seguridad de 3x60 Amp, además se deben suministrar las clavijas para las UPS de las mismas características que las tomas, los cuales se instalarán en la parte inferior (debajo) del tablero.

En este ítem se debe dejar toda la infra estructura para conectar a futuro los analizadores de redes, por esta razón el contratista debe contemplar la instalación de los siguientes elementos transformadores de corriente 100/5, bloques terminales para conexión de los transformadores, protección de los analizadores, canaleta ranurada y se debe dejar las perforaciones en la parte frontal del tablero cubiertas con tapa.

Se debe tener en cuenta el **diagrama unifilar** para la cuantificación y posterior construcción del tablero.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por unidad instalada (UN), y en funcionamiento y con todos los requerimientos solicitados en la especificación, se debe tener en cuenta elementos menores como canaleta ranurada para la conducción del cableado de control, protección del analizador de redes y bornera cotocircuitadora de los transformadores de corriente.

CANALIZACIONES

4.03. BANDEJA METÁLICA TIPO DUCTO 40 x 8 cm

4.04. BANDEJA METÁLICA TIPO DUCTO 20x8 cm

El ducto será cerrado, con escalerilla en su interior para sujeción de los cables, tendrá dos divisiones en su interior, la tapa superior será removible, construida en lamina de hierro calibres 18 con procedimiento químico de fosfatado y bonderización, para evitar la corrosión, con pintura horneable color blanco. Los travesaños deberán ir soldados (No atornillados a los perfiles laterales. Para los cambios de dirección, deberá proveerse de los accesorios tales como curvas, tees, etc. y deberán ser de la misma fabricación del ducto, en ningún caso se permite la fabricación en obra o hechiza de accesorios. Los acoples entre los diferentes tramos

de ducto deberán hacerse con uniones troqueladas de la misma calidad y condiciones y con tortillería galvanizada. Dichas uniones deberán asegurar un acople preciso y alineado de los ductos.

La suspensión de los ductos a la loza deberá ejecutarse con accesorios fabricados para tal fin, en las mismas condiciones del ducto y con elementos que permitan no solo regular su altura, sino también facilitar una perfecta alineación y nivelación de los ductos, además de soportar el peso de la instalación completa.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado, incluye bandeja, accesorios, anclaje y sujeción.

4.05. CANALETA METÁLICA 10 x 4 CM CON DIVISIÓN

Está será de 10 cm. de ancho por 4 cm. de alto, construida en lámina cold rolled calibre 22, pintura electrostática color blanco, con división interior. No debe presentar bordes cortantes y cualquier deterioro de la pintura durante su instalación será detallado para evitar futura oxidación.

Esta canaleta se instalara en el perímetro según se indican los planos, sobre la pared, anclada con los soportes adecuados para su instalación y aprobados por interventoría. En todo el recorrido la canaleta debe mantener separados los conductores de fuerza y cableado estructurado incluyendo los ángulos. Dentro de la canaleta se colocarán sujetadores autoadhesivos con amarras plásticas para sostener los conductores cada metro. Toda la canaleta deberá tener continuidad electromecánica.

Para todo cambio de dirección se deberán usar los accesorios correspondientes, no se aceptan accesorios contruoidos en obra.

En todo cambio de dirección se debe garantizar la continuidad eléctrica entre los diferentes accesorios y la integridad física de la canaleta, no se permitirá en ningún momento que la canaleta sea expuesta a daños físicos como martillada, cortada con segueta y otros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado. Incluye todos los accesorios, soportes, fijación y una vez sea verificada por el interventor la correcta instalación.

4.06. TUBERÍA EMT ¾"

La tubería metálica a la vista a utilizar será de acero del tipo EMT, al igual que sus accesorios como uniones, entradas a caja (boquillas terminales y sus curvas) y deberá cumplir la norma ICONTEC 105. Esta clase de tubería, debe soportarse en las estructuras de concreto, placas de pisos, muros de carga, ó divisorios, salvo en los casos de muros en bloques huecos o donde la instalación requiera que su ubicación sea a la vista.

Los diferentes tramos de tubería, deben empatarse con uniones adecuadas para este tipo de tubería. Esta tubería, debe asegurarse a las diferentes cajas de salidas por medio de boquillas y contratueras roscadas y las curvas en ningún caso deben ser fabricadas en obra; en este caso siempre se hará uso de curvas comerciales aun para diámetros desde ½". Se exime de esta

restricción aquellos casos donde se remonten tuberías y se haga necesario efectuar “offsets” con herramientas dobla tubos adecuadas al calibre del material, en cuyo caso no debe presentar la tubería muestras de maltrato, ralladuras o dobleces.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro lineal (ML) instalado. Incluye todos los accesorios, soportes, fijación y una vez sea verificada por el interventor la correcta instalación.

CIRCUITOS ALIMENTADORES Y RAMALES

4.07. ALIMENTADOR EN CABLE ENCAUCHETADO 3x10 AWG

Esta actividad consiste en el suministro y tendido de cableado encauchetado 3 x10 AWG desde la PDU hasta cada uno de los racks de cableado y servidores, siguiendo lo establecido en los planos, además este ítem debe contemplar el suministro e instalación de cuatro (4) tomas aéreas de seguridad tipo NEMA L5-30R.



MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro lineal (ML) medido desde la el breaker de la PDU hasta la toma de cada rack. Incluye cable encauchetado 3x10 AWG y toma aérea

4.08. ALIMENTADOR EN CABLE ENCAUCHETADO 3x8 AWG

Esta actividad consiste en el suministro y tendido de cableado encauchetado 3x8 AWG desde el tablero de UPS's hasta cada uno de los racks de cableado y servidores, siguiendo lo establecido en los planos, además este ítem debe contemplar el suministro e instalación de cuatro (4) tomas aéreas de seguridad tipo NEMA L5-30R.



MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro lineal (ML) medido desde cada uno de los breaker's del tablero de UPS's hasta la toma de cada rack. Incluye cable encauchetado 3x8 AWG y toma aérea.

4.09. ALIMENTADOR BIFÁSICO TRES HILOS Cal.12

La actividad contempla el suministro e instalación de un alimentador bifásico + tierra para la conexión eléctrica, de la unidad manejadora de respaldo. El alimentador incluye, cable 2 #12 awg para fases, 1 #12 awg para tierra, un metro de coraza metálica liquit tight de 3/4", caja RAWELT 4x4" con dos perforaciones, conectores recto y uno curvo de ¾, la tubería EMT desde el tablero de A/A hasta la caja RAWELT se pagara en su respectivo ítem.

Todos los conductores serán cables siete hilos, con aislamiento THHN/THHW a 90°C, respetando el código de colores, con neutro y tierra independientes desde el tablero de distribución.

Fase A: Amarillo
Fase B: Azul
Fase C: Rojo
Tierra: Verde

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro lineal (ml) una vez se encuentre conectada y energizada la unidad, la medida se tomara desde el breaker del tablero hasta la conexión en la unidad. Incluye cable THHN/THHW No. 12 para fase y tierra, coraza, caja RAWELT, conectores rectos, conectores curvos y maquillado de la salida.

4.10. ALIMENTADOR TRIFÁSICO CUATRO HILOS Cal.12

La actividad contempla el suministro e instalación de un alimentador trifásico + tierra para la conexión eléctrica, de la unidad manejadora de principal. El alimentador incluye, cable 3 #12 awg para fases, 1 #12 awg para tierra, un metro de coraza metálica liquit tight de 3/4", una caja RAWELT 4x4" con dos perforaciones, un conector recto y uno curvo de ¾, la tubería EMT desde el tablero de A/A hasta la caja RAWELT se pagara en su respectivo ítem.

Todos los conductores serán cables siete hilos, con aislamiento THHN/THHW a 90°C, respetando el código de colores, con neutro y tierra independientes desde el tablero de distribución.

Fase A: Amarillo
Fase B: Azul
Fase C: Rojo
Tierra: Verde

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro lineal (ml) una vez se encuentre conectada y energizada la unidad, la medida se tomara desde el breaker del tablero hasta la conexión en la unidad. Incluye cable THHN/THHW No. 12 para fase y tierra, coraza, caja RAWELT, conectores rectos, conectores curvos y maquillado de la salida.

4.11. ALIMENTADOR BIFÁSICO TRES HILOS Cal.6

La actividad contempla el suministro e instalación de un alimentador bifásico + tierra para la conexión eléctrica, de la unidad condensadora de respaldo. El alimentador incluye, cable 2 # 6 awg para fases, 1 #8 awg para tierra, un metro de coraza metálica liquit tight de 3/4", una caja RAWELT 4x4" con dos perforaciones, un conector recto y uno curvo de ¾, la tubería EMT desde el tablero de A/A hasta la caja RAWELT se pagara en su respectivo ítem.

Todos los conductores serán cables siete hilos, con aislamiento THHN/THHW a 90°C, respetando el código de colores, con neutro y tierra independientes desde el tablero de distribución.

Fase A: Amarillo
Fase B: Azul
Fase C: Rojo

Tierra: Verde

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro lineal (ml) una vez se encuentre conectada y energizada la unidad, la medida se tomara desde el breaker del tablero hasta la conexión en la unidad. Incluye cable THHN/THHW No. 6 para fase y tierra, coraza, caja RAWELT, conectores rectos, conectores curvos y maquillado de la salida.

4.12. ALIMENTADOR TRIFÁSICO CUATRO HILOS Cal.6

La actividad contempla el suministro e instalación de un alimentador trifásico + tierra para la conexión eléctrica, de la unidad condensadora principal. El alimentador incluye, cable 3 # 6 awg para fases, 1 #8 awg para tierra, un metro de coraza metálica liquit tight de 3/4", una caja RAWELT 4x4" con dos perforaciones, un conector recto y uno curvo de ¾, la tubería EMT desde el tablero de A/A hasta la caja RAWELT se pagara en su respectivo ítem.

Todos los conductores serán cables siete hilos, con aislamiento THHN/THHW a 90°C, respetando el código de colores, con neutro y tierra independientes desde el tablero de distribución.

Fase A: Amarillo

Fase B: Azul

Fase C: Rojo

Tierra: Verde

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro lineal (ml) una vez se encuentre conectada y energizada la unidad, la medida se tomara desde el breaker del tablero hasta la conexión en la unidad. Incluye cable THHN/THHW No. 6 para fase y tierra, coraza, caja RAWELT, conectores rectos, conectores curvos y maquillado de la salida.

4.13. ALIMENTADOR TRIFÁSICO PENTAFILAR Cal.4

La actividad contempla el suministro e instalación de un alimentador trifásico + neutro + tierra para la conexión eléctrica, del tablero de Aire Acondicionado. Desde el tablero principal. El alimentador incluye, cable 3 # 4 awg para fases, 1 #4 awg para neutro y 1 # 8 para tierra.

Todos los conductores serán cables siete hilos, con aislamiento THHN/THHW a 90°C, respetando el código de colores, con neutro y tierra independientes desde el tablero de distribución.

Fase A: Amarillo

Fase B: Azul

Fase C: Rojo

Tierra: Verde

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro lineal (ml) una vez se encuentre conectada y energizado el tablero, la medida se tomara desde el breaker del tablero principal hasta el breaker del tablero. Incluye cable THHN/THHW No. 4 para fase y tierra.

4.14. ALIMENTADOR TRIFÁSICO PENTAFILAR Cal.1/0

La actividad contempla el suministro e instalación de un alimentador trifásico + neutro + tierra para la conexión eléctrica, de los siguientes elementos: tablero de UPS's, PDU, Transformador y Planta de emergencia. La conexión se realizara desde el tablero principal hasta cada uno de los elementos. El alimentador incluye, cable 3 # 1/0 awg para fases, 1 # 1/0 awg para neutro y 1 # 4 para tierra.

Todos los conductores serán cables siete hilos, con aislamiento THHN/THHW a 90°C, respetando el código de colores, con neutro y tierra independientes desde el tablero de distribución.

Fase A: Amarillo

Fase B: Azul

Fase C: Rojo

Tierra: Verde

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro lineal (ml) una vez se encuentre conectada y energizado el tablero, la medida se tomara desde el breaker del tablero principal hasta el breaker del tablero. Incluye cable THHN/THHW No. 4 para fase y tierra.

SALIDAS ELÉCTRICAS Y DE DATOS

4.15. SALIDA ILUMINACIÓN

Salida eléctrica de iluminación en techo, canaleta plástica de 20x12 mm con sus respectivos accesorios, cable # 12 awg para fase, neutro, tierra; el cableado debe ser considerado desde el tablero eléctrico.

Todos los conductores serán cables siete hilos, con aislamiento THHN/THHW a 90°C, respetando el código de colores, con neutro y tierra independientes desde el tablero de distribución.

Fase: Debe corresponder al mismo color que pertenece la fase en el tablero (Amarillo, Azul o Rojo).

Neutro: Blanco.

Tierra: Verde

Las derivaciones de los circuitos a la lámpara, se ejecutarán mediante conectores de desforre, en ningún caso es permitido el uso de cinta aislante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por unidad (UN) instalada y probada. Incluye cable THHN/THHW No. 12 para fases, neutro y tierra, canaleta plástica con sus respectivos accesorios. El precio unitario deberá incluir todos los costos por materiales, mano de obra, equipo y demás costos directos e indirectos que la actividad demande.

4.16. SALIDA DE INTERRUPTOR SENCILLO

Se instalarán interruptor sencillo de incrustar, en caja DEXON de 2x4" de 55mm, apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 15 amperios continuos, 250 voltios AC, bipolares, de contacto mantenido, dos (2) posiciones abierto cerrado, con terminales de tornillos aptos para recibir cables de cobre hasta el calibre AWG # 10, completos con herrajes tornillos y placas plásticas, color blanco.

La interconexión entre cajas se hará con canaleta plástica 20x12 mm y contarán con todos los accesorios como son curvas, terminales, uniones y cableado

Los Interruptores interrumpirán las fases, en ningún caso deberá interrumpirse el neutro.

Las derivaciones de los circuitos a la salida se ejecutarán mediante conectores de desforre o resorte; en ningún caso se permite el uso de cinta aislante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por unidad (UN) instalada y probada. Incluye, caja DEXON 2x4, Interruptor triple, canaleta plástica de 20x12mm conectores de desforre y maquillado de la salida.

LUMINARIAS

4.17. SUMINISTRO DE LUMINARIAS T8

Suministro e instalación de luminarias fluorescentes de sobreponer de 2x32w T8, balasto electrónico $F_p = 0.99$, THD < 10%, voltaje universal, garantía de 5 años, aleta blanca, incluye tubos fluorescentes trifosforo de 24000 horas de vida marca Philips, Osram, General Electric. Construida en lámina cold rolled calibre 22, pintura electrostática color blanco, y aletas para dar una mayor reflexión troqueles adecuados para la canalización.

Marca: Iluminaciones Técnicas o similares.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por unidad (UN) instalada y probada. Incluye luminaria, tubos fluorescentes, conectores de resorte y anclaje.

5. OBRAS CIVILES

PRELIMINARES

5.01. DESMONTE Y DEMOLICIÓN BAÑOS

La actividad consiste en el desmonte y demolición de los aparatos sanitarios, lavamanos, orinales y enchapes de los baños del sótano, en esta actividad el contratista debe considerar la limpieza de los aparatos sanitarios y su posterior transporte al almacén general de la Universidad y el retiro de los escombros a una escombrera autorizada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será global (GL) una vez se realice entrega de los elementos desmontados. Incluye retiro de escombros.

5.02. DESMONTE DE MUROS EN SUPERBOARD

La actividad consiste en el desmonte de muros livianos incluye desmonte de puertas, ventanas y gabinete de incendios y el retiro de los escombros a una escombrera autorizada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro cuadrado (M^2) sin incluir los elementos desmontados. Incluye retiro de escombros.

5.03. DEMOLICIÓN ACABADO DE PISO, INCLUYE RETIRO

5.04. DEMOLICIÓN PLACA DE CONTRA PISO Y ANDEN, INCLUYE RETIRO

La actividad consiste en la demolición de placa de contra piso, andén y acabados de tal forma que los pisos queden perfectamente nivelados incluye, excavación y retiro de los escombros a una escombrera autorizada.

Contempla las labores de destrucción masiva de elementos de andenes y placas de concreto previamente construidos, con o sin refuerzo, sus acabados y material de base hasta .20 cm, el cual por sus características físico mecánicas o por su ubicación espacial deban ser retirados con cualquier propósito para el avance de la obra; esta labor se puede desarrollar sin necesidad de construir obra falsa ni la implementación de algún procedimiento especial de demolición.

Se realiza en forma manual. El acarreo libre del escombros, si lo hay, puede ser manual o mecánico.

Después de demarcada la zona a demoler y de poner en su contorno todos los elementos de señalización pertinentes, barreras, bombones, cinta de seguridad y demás, se procede con la demolición.

El escombros puede ser dejado en el sitio o almacenado temporalmente en otro, adecuado para posterior destinación. Acarreo libre el perímetro de la zona de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro cuadrado (M^2) demolido. Incluye excavación y retiro de escombros.

5.05. DESMONTE APARATOS ELÉCTRICOS Y DE COMUNICACIONES

Consiste en la desinstalación de lámparas, tomas, tableros, interruptores, canaletas, bandejas, cableado. Etc. Indicado por los planos y la interventoría.

La entrega del material se realizara mediante acta con posterior entrega al almacén general

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será global (GL). Incluye entrega al almacén general.

5.06. EXCAVACIONES, INCLUYE RETIRO

Comprende las labores de remoción de tierra y material común para la conformación de las paredes de las vigas de cimentación, por medios manuales con herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida está dada por el (m^3), medido antes de su remoción, no se incluye el valor de la expansión o sobre-excavaciones, incluye el retiro del material sobrante.

ACTIVIDADES DE OBRA

5.07. SOLADOS DE LIMPIEZA – Concreto clase 1

Es el concreto simple para solados el cual deberá tener una resistencia a la compresión no menor de 14 Mpa a los 28 días después de vaciado y debe prepararse con una cantidad de 200 kg. de cemento por m^3 de mezcla.

Las fundaciones para los muros que lleven refuerzo, se realizarán sobre un solado de concreto pobre de 5 centímetros de espesor, con una resistencia mínima de 14 Mpa.

Una vez realizada la excavación y se encuentre limpia el área se procede a su instalación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida efectiva es volumen resultante del producto del área vaciada, por el espesor del mismo. Se paga por metro cúbico (m^3).

5.08. VIGAS DE CIMENTACIÓN $F'c = 21$ MPa, INCLUYE FORMALETA

Elementos de tipo prismático horizontales, reforzados encargados de que unen la cimentación entre sí, bien sea entre zapatas o entre pilotes, de acuerdo a los planos estructurales suministrados.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida efectiva es el volumen en (M^3), producto de las dimensiones propias de los cuerpos geométricos que unidos se asemejen al sólido que los generó. El valor incluye todos los costos, de formaleta, materiales, equipo y mano de obra, desencofrado y retiro de sobrantes, no incluye el costo del acero, el cual se cancelará por su valor unitario.

5.09. VIGA CORONA $F'c = 21$ MPa

Elementos que están por encima del primer piso como remate de muros o. Se construirán en concreto DE 21 Mpa, toda en concreto a la vista con los bordes rematados.

Deberán quedar completamente para lo cual la formaleta debe ser recubierta con SUPERT FORMALETA y los empates deben pulirse posteriormente

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se efectuara por (M^3) y se medirán únicamente las vigas que. En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, formaleta para concreto liso, materiales de concreto, materiales de fraguado, herramientas, equipos, transporte y ensayos de prueba.

5.10. ACERO DE REFUERZO VIGAS

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

Las presentes especificaciones están regidas por las normas NSR 98, NTC 2289, NTC 248 y con las normas que se relacionan más adelante.

Materiales

Barras de refuerzo. Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: ICONTEC 161, 245 y 248; AASHTO M-31 y ASTM A-706.

NTC No. 161. Barras lisas de acero al carbono para hormigón armado.

NTC No 245. Barras de acero al carbono trabajadas en frío.

NTC No 248. Barras corrugadas de acero al carbono para hormigón reforzado.

NTC No 1182. Barras de acero aleado acabadas en frío.

NTC No 1920. Acero estructural.

NTC No 1950. Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.

Alambre y mallas de alambre Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

NTC No. 116. Alambre duro de acero para el refuerzo del concreto.

NTC No. 159. Alambre de acero para precomprimido.

NTC No 1907. Alambre corrugado de acero para hormigón armado.

NTC No 1925. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo del hormigón.

NTC No 2310. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo de hormigón.

Pesos teóricos de las barras de refuerzo

Para efectos de pago de las barras, se considerarán los pesos unitarios que se indican en la tabla anexa.

PESO DE LAS BARRAS POR UNIDAD DE LONGITUD

Los números de designación, son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de las barras respectivas.

Equipo: Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo.

Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

Ejecución de los trabajos

Planos y despiece Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Constructor para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la

exactitud de los mismos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

Si el Constructor desea relocalizar una junta de construcción en cualquier parte de una estructura para la cual el Interventor le haya suministrado planos de refuerzo y listas de despiece, y dicha relocalización es aprobada por el Interventor, el Constructor deberá revisar, a sus expensas, los planos y listas de despiece que correspondan a la junta propuesta, y someter las modificaciones respectivas a aprobación del Interventor, cuando menos treinta (30) días antes a la fecha prevista para el corte y doblamiento del refuerzo para dicha parte de la obra. Si, por cualquier razón, el Constructor no cumple este requisito, la junta y el refuerzo correspondiente deberán ser dejados sin modificación alguna, según se muestre en los planos suministrados por el Interventor.

Suministro y almacenamiento Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Doblamiento Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la siguiente Tabla.

DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLAMIENTO

El diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra, para barras No.5 o menores. Las barras mayores se doblarán de acuerdo con lo que establece la Tabla anexa.

Colocación y amarre Al ser colocado en la obra y antes de fundir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaleas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (30 cm), en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de

0.0625 ó 0.00800 pulgadas (1.5875 ó 2.032 mm), o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de una y un tercio ($1 \frac{1}{3}$) veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos (2) o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm).

Estos requisitos se deberán cumplir también en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes y en la última edición del Código ACI-318. Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

Traslapos y uniones. Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Constructor podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Constructor.

En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor. Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslapo de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

Sustituciones La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

Condiciones para el recibo de los trabajos

Controles Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.
- Solicitar al Constructor copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Calidad del acero las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

El Constructor deberá suministrar al Interventor una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el aparte Traslapos y uniones. Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

Calidad del producto terminado Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

- a) Desviación en el espesor de recubrimiento: Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros (≤ 5 cm) 0.5 cm. Con recubrimiento superior a cinco centímetros (> 5 cm) 1.0 cm
- b) Desviación en los espaciamientos prescritos: Se deberá cumplir lo indicado en el aparte Colocación y amarre.
- c) Área.

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de éste.

Acero principal Alta resistencia de 4200 Kg./cm² Kilogramo (Kg)

NOTA: Para la reparación de los hormigueros de los concretos si no se quiere utilizar formaleta puede utilizar EMACO S88C

Debe cumplir lo estipulado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcciones Sismo-Resistentes NSR-98.

El acero de refuerzo debe cumplir con las normas ICONTEC 116 - 161 - 245 - 248 sobre las barras de acero al carbono para concreto armado. El acero deberá ser del tipo que especifiquen los planos para cada tipo de obra. Cualquier tipo en la clase de acero deberá ser aprobado previamente por la **INTERVENTORIA**.

La malla electro soldada debe cumplir con las especificaciones ASTM A184 - A185 - A496 - A497.

DOBLADO

Las varillas de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos, y a las especificaciones del fabricante. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto. En el acero no se permitirá enderezar los doblajes ya ejecutados.

COLOCACION Y FIJACION

Todos los aceros de refuerzo deberán colocarse en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse finalmente, en forma aprobada por el **INTERVENTOR**, para prevenir su desplazamiento durante la colocación del concreto. La distancia del acero a las formaletas deberá mantenerse por medio de cubos de mortero prefabricados, con una resistencia igual al concreto que se especifica en la estructura respectiva, tensores o silletas metálicas u otros dispositivos aprobados. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto, no deberán ser corrosibles. No se permitirá el uso de piedra o bloque de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra y antes de la colocación del concreto, deberán estar limpias y libres de óxido excesivo, tierra, escamas, aceites, pintura, grasa y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

El recubrimiento mínimo del refuerzo será el indicado en los planos. Si no estuviere indicado en los planos, será como sigue: En concreto colocado directamente sobre el suelo 7.5 cm. En concreto expuesto a la intemperie o en contacto con tierras de relleno: 5 cm. En concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con la tierra: 2.5 cm.

EMPALME Y GANCHOS

Los empalmes y ganchos de las varillas se harán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado en los planos, requerirá la intervención del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección, sino tan distantes entre sí como sea posible.

Salvo lo indicado en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslape, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje, deberán cumplir lo especificado al

respecto en el código ACI 318-77 del American Concrete Institute, y la Ley 400/97 y el Decreto 33/98 – NSR - 98.

PRUEBAS Y ENSAYOS

La **INTERVENTORÍA** podrá ordenar pruebas de peso, tracción y doblado cuando lo juzgue necesario.

El peso del acero se calculará con base en las longitudes de las barras indicadas en los planos y los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

PESOS DE LOS ACEROS
TABLA SEGUN NORMA NTC 2289

# VARILLA	DIAMETRO	PESO KG
2	1/4"	0.249
3	3/8"	0.560
4	1/2"	0.994
5	5/8"	1.552
6	3/4"	2.235
7	7/8"	3.042
8	1"	3.973

El acero a utilizar deberá cumplir con las tolerancias en peso y dimensiones de la Norma ICONTEC 248.

Su precio unitario incluye el valor del acero de refuerzo, alambre de amarre, separadores, silletas, pruebas, desperdicios y mano de obra y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta terminación de la obra.

Antes de fundir cualquier elemento estructural se debe avisar a la **INTERVENTORÍA** para su revisión y ninguna obra se podrá iniciar sin el permiso escrito donde la Interventoría autorice el vaciado.

ACERO REFUERZO >3/8" 420Mpa

Se colocará como refuerzo principal de acuerdo a las dimensiones y diámetros indicados por los planos estructurales. Se pagara de acuerdo a los pesos indicados anteriormente y según los despieces de los planos en caso de realizar despieces diferentes deben ser aprobados por la Interventoría pero el peso será el que se establezca con las dimensiones de los planos.

El refuerzo se colocara sobre elementos de concreto de 24.5 Mpa de la altura de separación indicada en planos no se permite apoyar el refuerzo sobre piedras.

Se debe considerar dentro de los trabajos a realizar con el refuerzo la limpieza de las puntas de los refuerzos de las canastas de Pilotes y Caissons que se hayan podido contaminar en el vaciado de estos Concretos.

ACERO REFUERZO =ó<3/8" 420Mpa

Se colocará para los flejes de las Estructuras de acuerdo a diámetros y dimensiones indicados por los planos. El pago se efectuara de acuerdo a los pesos indicados anteriormente y cuando se revisen las estructuras antes de su vaciado se establecerá el número de flejes de estas y sobre estas cantidades se cancelará.

Se debe considerar dentro de los trabajos a realizar con el refuerzo la limpieza de las puntas de los refuerzos de las canastas de Pilotes y Caissons que se hayan podido contaminar en el vaciado de estos Concretos.

Los flejes para las vigas de cimentación se separan cada 20 cm y para la viga corona la separación será cada 15 cm

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto, realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Interventor.

La medida no incluye el peso de soportes separados, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que sean autorizados por el Interventor para conveniencia del Constructor.

Tampoco se medirá el acero específicamente estipulado para pago en otros renglones del contrato.

Si se sustituyen barras a solicitud del Constructor y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en el peso computado para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando los pesos unitarios indicados.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

El precio deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá incluir, también, todos los costos por concepto de elaboración de listas de despiece y diagramas de doblado cuando ellos no hayan sido suministrados; por suministro e instalación de abrazaderas, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio; así como los de la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

No habrá lugar a pago separado por el acero de refuerzo para concreto, colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto que el Constructor haya utilizado por su conveniencia con o sin autorización del Interventor. Tampoco se pagará por separado el acero cuyo pago se haya estipulado en otros

renglones del contrato, ni por los trabajos de soldadura que se autoricen para uniones soldadas en reemplazo de uniones traslapadas.

5.11. MURO EN BLOQUE ESTRUCTURAL, INCLUYE REFUERZO Y LLENO CON GROUTING EN TODAS LAS CELDAS

Este sistema estructural debe tener un comportamiento monolítico, lo cual se logra con la interacción entre el mortero de pega, el mortero de inyección, las vigas y columnas de confinamiento y el refuerzo.

La mampostería estructural tiene gran rigidez y resistencia para atender cargas paralelas a su plano, pero poca cuando se le aplican cargas perpendiculares a él, por consiguiente, este sistema estructural debe ser concebido y construido formando una matriz ortogonal para atender satisfactoriamente las solicitudes por tensiones en todas las direcciones.

En muros de mampostería estructural, después de pegar los bloques o ladrillos, se procede a limpiar las celdas que se van a rellenar, abriendo ventanillas de limpieza en la parte inferior del muro.

Se procede a la instalación del refuerzo vertical una No 4 cada 1.20 m y No 3 en los extremos y en los vanos de las ventanas; el horizontal, con una separación máxima de 0.60 m, se va poniendo en las hiladas correspondientes a medida que avanza la pega. El refuerzo vertical debe quedar separado a lo menos cinco milímetros (0.005 m) de la cara interior del bloque, procurando que mantenga el contacto con la dovela de traslazo.

Puesto el refuerzo vertical y endurecido el mortero de pega, se procede a rellenar las celdas de acuerdo con lo previsto en el diseño grouting de $f'c$ 17.5 Mpa, previo el cerramiento de las ventanillas de limpieza.

El relleno se hace por tramos de 1.20 m de altura, a cada una de las celdas del muro, compactándolo por vibración o con varilla lisa; después de una hora se puede continuar con el relleno hasta completar la altura del muro, de preferencia en el transcurso del mismo día. La relación agua-cemento del concreto de relleno no debe ser mayor de 0,50.

El relleno de las celdas de un muro no debe hacerse antes de uno o dos días de haber sido levantado el muro, una vez haya endurecido el mortero de pega.

Se debe evitar cualquier golpe o tensión sobre los muros durante su construcción y durante el fraguado del concreto de relleno de las celdas.

Se requiere juntas de control en: Intersección de muros trabados, cambios de altura, cambios de rigidez, puntos de aplicación de cargas concentradas, asentamientos diferenciales, muros de más de cuatro metros (4.00 m) de longitud y en aberturas para puertas y ventanas.

Las juntas de control son las encargadas de absorber los movimientos de cada una de las unidades de muro, de forma que no se causen entre sí esfuerzos que los lleven a fracturarse, por tanto se deben llenar con un material elástico. A cada lado de las juntas se deberá instalar la varilla No 3.

El refuerzo de las vigas de amarre que confinan la mampostería estructural debe tener continuidad y estar anclado en sus extremos.

Se construirán muros en bloque estructural tipo split de Indural de 20x20x40 en la fachada como se especifica en planos, reforzadas con grouting de 7.5 Mpa. El precio debe incluir todos los costos de materiales incluido el acero de refuerzo, el cual no tendrá pago mediante ítem del contrato, mano de obra, andamios, herramienta menor y aseo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de los muros será en metros cuadrados (M²) con aproximación de un decimal, y aceptado por la Interventoría. El pago se hará por metro cuadrado.

5.12. REVOQUE

Los muros se revestirán en donde los planos lo indiquen, con mortero de revoque 1:3, o de la dosificación indicada. Será responsabilidad del contratista garantizar la plomada y alineamiento de las superficies revocadas, de acuerdo a lo indicado en los planos, en fachada los revoques tendrán dilataciones horizontales y verticales en los lugares donde se encuentren cambios de rigidez, es decir cambios de materiales. Igualmente será responsabilidad del contratista la oportuna utilización del mortero preparado, y no se aceptará aquel que habiendo excedido los tiempos de manejabilidad y aplicación se encuentre sin utilizar.

Las superficies a revocar deben ser adecuadamente saturadas de agua para evitar que superficies secas absorban la humedad de la mezcla y ocasionen posteriormente problemas en la calidad del revoque por inadecuado fraguado. Una vez aplicado el revoque, debe garantizarse un adecuado curado, para lo cual debe ser humedecido de manera periódica, por lo menos durante las siguientes 48 horas después de su aplicación o aplicarse un curador para morteros que no afecte la posterior instalación de recubrimientos. Bajo condiciones especiales en particular para aplicar revoques sobre superficies en las cuales el mortero presenta poca adherencia (tales como tuberías de PVC, resane de brechas), se deberá emplear Malla-vena u otro elemento similar que garantice una adecuada adherencia de la mezcla sobre la superficie a revocar.

De acuerdo a lo indicado en las especificaciones particulares, para el revoque de áreas que presenten requerimientos especiales de trabajo, se podrá adicionar aditivos o impermeabilizantes integrales a los componentes de la mezcla.

Filos, dilataciones, carteras y corta goteras en revoques

Los filos y dilataciones se harán al tiempo con la construcción de los revoques, si ello no fuere posible, se ejecutarán posteriormente usando mortero de calidad igual a la del mortero del revoque, previo humedecimiento con agua de las zonas colindantes a los de la construcción de los filos. En los planos del proyecto o especificaciones particulares se indicará en forma de los mismos (a escuadra, redondeados o biselados), forma que debe conservarse en la aplicación de las bases (estuco, yeso, etc), para la pintura, se deberá tener especial cuidado en respetar y realizar todas las dilataciones que sean obligatorias por estructura tanto en muros interiores como exteriores.

Los filos en los vanos de las puertas y ventanas deberán quedar completamente plomados y paralelos, y deberán corresponder exactamente a las superficies que se encuentren y dimensiones de los cuadros de puertas y ventanas, además su costo quedará incluido en el valor del metro cuadrado (m²) del revoque de los mismos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagara por metro cuadrado de muro revocado (M^2). Todas las medidas se tomarán en obra, con dos decimales de aproximación. Se descontarán las aberturas o vanos de puertas y ventanas. El precio incluye filos, dilataciones y corta-goteras. No se incluirán en la medida las áreas de revoque que no figuren en los planos y que se ejecuten sin orden del interventor.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista. La actividad incluye el valor de la mano de obra, andamios, trasiegos y herramienta menor.

5.13. ESTUCO Y PINTURA INTERIOR CON VINILO TIPO 1 (MURO ESTRUCTURAL)

Definición o procedimiento

Se refiere este ítem a los trabajos de acabado de muros interiores, mediante la aplicación de al menos tres capas de pintura tipo vinilo tipo I de pintuco. Los muros serán previamente revocados o estucados y los trabajos de pintura no se iniciarán hasta tanto el revoque y estuco no hayan fraguado completamente. Previamente a la aplicación de la pintura propiamente dicha, se preparará y resanará la superficie de muros mediante la aplicación del estuco en una mezcla de yeso, caolín y cemento, el cual deberá ser debidamente ejecutado de manera que garantice la perfecta uniformidad de la superficie y secado antes de pintar. La pintura se aplicará con brocha, rodillo, pistola o cualquier otro método manual o mecánico que garantice un acabado uniforme, sin rayas, o marcas de cualquier tipo, en un mínimo de tres manos o capas sucesivas, aplicadas una vez la capa anterior haya secado completamente y se hayan corregido las imperfecciones mostradas por la superficie a pintar.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago del ítem se realizara por metro cuadrado (M^2) de las obras ejecutadas, el cual debe incluir el costo de todos los materiales, herramientas, equipos, andamios, formaleta, accesorios, transportes a cualquier distancia, obra falsa y mano de obra que se requieran para la preparación y correcta colocación de la pintura.

Para todos los casos de pintura, salvo que la especificación particular indique lo contrario, el análisis del precio unitario debe incluir la base de aplicación. El valor de los filos y dilataciones quedarán incluidos en el precio unitario propuestos.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

5.14. PINTURA EXTERIOR TEXTURIZADA IGUAL A LA EXISTENTE HIDROREPELENTE TIPO SILCOPLAST PARA MUROS DE FACHADA ESTRUCTURAL, INCLUYE ESTUCO PLÁSTICO

Las Fachadas, llevaran una base de estuco plástico para exteriores tipo Estuka acrílico de SIKA.

La finalidad es de suavizar y emparejar la superficie y lograr un perfecto acabado con el Silcoplast.

Silcoplast se refiere a la aplicación de pintura con textura rustica e hidro repelente sobre superficies de fachadas en los colores iguales a los existentes de la fachada del edificio de sistemas. Se harán los remates dilatados contra los marcos de puertas y ventanas, se aplicaran

las manos que se requieran tanto de estuco como de texturado hasta tener superficies completamente uniformes sin parches ni manchas.

Su ejecución sólo podrá iniciarse una vez realizados todos los resanes de los muros de fachada, instalados los flanches y/o remates de cubiertas. El material se aplicará sobre el revoque, previa imprimación del mismo para garantizar su adherencia. Se debe garantizar la uniformidad del tono y textura de la pintura en toda la edificación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago del ítem se realizara por metro cuadrado (M²) de, el cual debe incluir el costo de todos los materiales, herramientas, equipos, andamios, formaleta, accesorios, transportes a cualquier distancia, obra falsa y mano de obra que se requieran para la preparación y correcta colocación de la pintura.

Para todos los casos de pintura, salvo que la especificación particular indique lo contrario, el análisis del precio unitario debe incluir la base. El valor de los filos y dilataciones quedarán incluidos en el precio unitario propuestos.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

5.15. MURO EN SUPER BOARD, INCLUYE PINTURA

Este tipo de solución se conforma con una estructura basada en perfiles rolados "roll formed" de lámina galvanizada cal. 24 para las paredes compuestas de ambas placas como en este caso. Los canales son de 90 mm y los párales de 89 mm de ancho y de tipo Superboard, los cuales son distribuidos cada 41 cm. de eje a eje. Sobre esta estructura se fijan placas Superboard de 11 mm de espesor (superficies al exterior e interior), las cuales se fijan con tornillos autorroscantes tipo Drywall de 25 mm cada 30 cm. por todo el perímetro de las placas, y cada 40 cm. sobre el eje central de las mismas.

En el caso de la placa de Superboard el tratamiento para junta invisible consta de dos partes esenciales:

Relleno de las dilataciones con un adhesivo epóxico, como SIKADUR 31®, SIKADUR 32®, TOC 50 10® o similar, y el tratamiento a nivel de superficie con la aplicación de malla de fibra de vidrio sobre las dilataciones, más masilla Superboard.

Sólo se recomienda el manejo invisible de juntas sobre superficies interiores. En superficies exteriores de paredes o fachadas, se debe hacer un adecuado tratamiento de juntas a la vista con sellante elastomérico SIKAFLEX 1®.

Todos los remates de muros deben tener **esquineros de 3 cm. x 3 cm. en lámina galvanizada** fijado con tornillos o PVC adherido con pegante con el fin de proteger los filos. Los perfiles para la colocación de las placas deben ser calibre 24, colocados cada 0.41 m para todas las paredes.

Los perfiles deben ser rolados (doblados paulatinamente, no en dobladora de un solo golpe), grafilada y troquelada. El ancho de cada perfil es 9 cm. para un muro de 11 cm. aproximadamente.

Las paredes se construyen con perfiles metálicos galvanizados de un espesor mínimo de 0,6 mm. (Calibre 24), que deben estar unidos entre sí, haciendo uso de tornillos tipo "Pan" o tornillo de cabeza extraplana.

Los perfiles tipo U o canal, se utilizan como elementos de fijación a la estructura de la edificación.

Los perfiles tipo C o paral, se utilizan como soporte vertical a los cuales van unidas las placas Superboard mediante tornillos tipo dry-wall. La distancia máxima entre perfiles es de 410 mm.

La fijación de los elementos de soporte a la estructura de la edificación, se hará con clavos de fijación por pistola de impacto, anclajes de camisa, tornillos con chazos de plástico o puntillas de acero.

Los elementos metálicos de soporte se deben fijar entre sí con tornillos tipo "Pan" o de cabeza extraplana.

Cuando los tornillos de fijación deban quedar ocultos, como es nuestro caso, se debe avellanar la placa, de tal manera que al instalar el tornillo, éste quede embebido dentro de la placa.

Antes de empezar la instalación, se deben trazar líneas de referencia en el piso para una adecuada distribución de las paredes.

Inicialmente, se debe instalar la perfilería tipo U o canal tanto en el piso como en la losa superior. Los elementos de fijación deben estar separados 800 mm. Entre sí.

Luego se coloca la perfilería tipo C o paral iniciando por uno de los extremos de la nueva pared. La distancia entre estos elementos debe ser máxima de 410 mm.

Por último se instalan las placas Superboard las cuales deberán ir separadas entre sí 3 mm para que pueda penetrar el relleno epóxico. Se deben marcar previamente sobre la placa los sitios donde irán instalados los tornillos y dejar la placa levantada 10 mm. Con respecto al piso para evitar que la placa absorba agua del mismo. En la instalación de tornillos en las esquinas se debe tener cuidado que los tornillos situados en los bordes perpendiculares formen ángulo de 60°, no de 45° porque podría presentarse un plano de falla, igualmente se debe tener cuidado de no instalar los tornillos muy cerca del borde.

Es importante advertir que **para la instalación de ventanas y puertas, los muros en Superboard requieren de la instalación de una perfilería adicional sobre la zona del dintel, para el antepecho y lateralmente**, lo mismo que cuando se desea instalar otro tipo de elementos como lavamanos, los mismos que deben quedar incluidos en el análisis unitario.

De todos modos el Contratista acepta conocer el sistema y ceñirse en un todo a las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante de las placas para el proceso constructivo.

Adicionalmente, el muro en su interior llevará aislamiento en **frescasa de 3"** de espesor.

Los muros deben quedar totalmente resanados, estucados con estuco plástico y con tres manos de pintura Viniltex de Pintuco, del color definido por la Interventoría.

PINTURA EN VINILO TIPO 1

Una vez terminada la obra de construcción del vano, se procederá a realizar la actividad correspondiente al resane de desportilladuras, dilataciones, filos y demás que se presenten y darle finalmente un acabado en pintura de vinilo tipo 1 lavable al interior y en el color existente a dos manos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será el metro cuadrado (M2) de muro instalado, descontando todos los vanos de ventanas, puertas y vacíos, e incluirá la mano de obra, herramientas, equipos, andamios, suministro y montaje de todos los materiales para los muros de acuerdo con las especificaciones y recomendaciones técnicas del fabricante. Las dos placas serán de 11 mm cada una y el aislamiento en fresaca de 3", incluye puntuara en vinilo tipo 2.

Se pagará una vez instalados los muros y aprobados por el interventor de la obra.

5.16. MURO MAMPOSTERÍA, INCLUYE REVOQUE IMPERMEABILIZADO

Esta actividad consiste en la construcción de un muro con altura de 20 cm medidos desde piso terminado, con ladrillo de arcilla cocida con perforaciones horizontales (tipo farol) de buena calidad que será verificada por la Interventoría, Se utilizara alrededor de la planta y para la división entre la subestación y el espacio contiguo, debe incluir todos los costos de materiales, mano de obra, andamios, herramienta menor y aseo.

El ladrillo deberá pegarse a plomo sin salientes o rebabas que perjudiquen el acabado, deberán realizarse los confinamientos recomendados por la NSR-98

Los muros se revestirán, con mortero de revoque 1:3 impermeabilizado. Será responsabilidad del contratista garantizar la plomada y alineamiento de las superficies revocadas, de acuerdo a lo indicado en los planos. Igualmente será responsabilidad del contratista la oportuna utilización del mortero preparado, y no se aceptará aquel que habiendo excedido los tiempos de manejabilidad y aplicación se encuentre sin utilizar.

Las superficies a revocar deben ser adecuadamente saturadas de agua para evitar que superficies secas absorban la humedad de la mezcla y ocasionen posteriormente problemas en la calidad del revoque por inadecuado fraguado. Una vez aplicado el revoque, debe garantizarse un adecuado curado, para lo cual debe ser humedecido de manera periódica, por lo menos durante las siguientes 48 horas después de su aplicación o aplicarse un curador para morteros que no afecte la posterior instalación de recubrimientos. Bajo condiciones especiales en particular para aplicar revoques sobre superficies en las cuales el mortero presenta poca adherencia (tales como tuberías de PVC, resane de brechas), se deberá emplear Malla-vena u otro elemento similar que garantice una adecuada adherencia de la mezcla sobre la superficie a revocar.

De acuerdo a lo indicado en las especificaciones particulares, para el revoque de áreas que presenten requerimientos especiales de trabajo, se podrá adicionar aditivos o impermeabilizantes integrales a los componentes de la mezcla.

Filos, dilataciones, carteras y corta goteras en revoques

Los filos y dilataciones se harán al tiempo con la construcción de los revoques, si ello no fuere posible, se ejecutarán posteriormente usando mortero de calidad igual a la del mortero del

revoque, previo humedecimiento con agua de las zonas colindantes a los de la construcción de los filos. En los planos del proyecto o especificaciones particulares se indicará en forma de los mismos (a escuadra, redondeados o biselados), forma que debe conservarse en la aplicación de las bases (estuco, yeso, etc), para la pintura, se deberá tener especial cuidado en respetar y realizar todas las dilataciones que sean obligatorias por estructura tanto en muros interiores como exteriores.

Los filos en los vanos de las puertas y ventanas deberán quedar completamente plumados y paralelos, y deberán corresponder exactamente a las superficies que se encuentren y dimensiones de los cuadros de puertas y ventanas, además su costo quedará incluido en el valor del metro cuadrado (m²) del revoque de los mismos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de los muros será por metro lineal (ML) de muro teniendo en cuenta que debe poseer una altura de 20 cm, medidos desde el piso terminado. Incluye Ladrillo, mortero de pega, revoque impermeabilizado

5.17. PISO EN CONCRETO ENDURECIDO, INCLUYE AFIRMADO

Las zonas intervenidas en el sótano, exceptuando la contigua a la subestación de media tensión, se instalara piso en concreto con acabado endurecido con Sikafloor 3 Quartz top o similar, terminado esmaltado color gris. Incluye una capa de afirmado de 0.13 m de espesor para la instalación del piso y malla electrosoldada.

AFIRMADO

Se refiere a las obras necesarias para sustituir suelo natural por material de mejores especificaciones y capacidad de soporte para establecer y fundar la estructura o parte de ellas sobre estos nuevos materiales, se requiere las labores de relleno con material tipo afirmado, el cual debe tener un bajo índice de plasticidad (<5), compactarse por capas de 0.2 m con equipos apropiados de buena capacidad vibratoria, que permita alcanzar una densidad del 95% del Próctor modificado.

Se deberá controlar la humedad del material, el cual deberá estar libre de materia orgánica y de otros contaminantes externos que impidan la compactación que se requiere.

Materiales.

Para la construcción de afirmados, los materiales serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias. Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica u otras sustancias objetables. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material. Los requisitos de calidad que deben cumplir los afirmados, se resumen en la tabla siguiente:

De los materiales para afirmados.

CAPA	PARTICULAS FRACTURADAS MECÁNICAMENTE (Agr. Grueso)	DESGASTE LOS ÁNGELES	PERDIDAS ENSAYO DE SOLIDEZ EN		INDICES DE APLANAM. Y ALARGAM.	C. B. R.	I. P.	EQUIV. ARENA
			Sulfato Sodio	Sulfato de Magnesio				
Norma INV	E-227	E-218 Y E-219	E-220	E-220	E-230	E-148	E-125 Y E-126	E-13
AFIRMADO		50% máx.	12% máx.	18% máx.			4-9	

Nota: Para el afirmado se exige una compactación mínima del 95% referida al ensayo del Próctor Modificado.

El material deberá ajustarse a los límites de gradación de la tabla 7.

Tabla 7: Límites de gradación para afirmados.

TAMIZ	% QUE PASA
2"	100
1½"	70-95
¾"	45-80
#4	15-70
#40	5-30
#200	0-15

Condiciones para el recibo de los trabajos.

- Controles.

Durante la ejecución de los trabajos, la INTERVENTORIA adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aceptado como resultado de la fase de experimentación.
- Solicitará ensayos de compactación en el laboratorio.
- Verificar la densidad de las capas compactadas efectuando la corrección previa por partículas de agregado grueso, siempre que ello sea necesario. Este control se realizará en el espesor de capa realmente construido de acuerdo con el proceso constructivo aplicado.
- Tomará medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

- Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.

Tanto las condiciones de recibo como las tolerancias para las obras ejecutadas, se indican en las especificaciones correspondientes. Todos los ensayos requeridos para el recibo de los trabajos especificados, estarán a cargo del constructor. Aquellas áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORIA y a satisfacción de ésta.

El control de la compactación se hará por medio de ensayos de densidad en el terreno y en sitios escogidos por la INTERVENTORIA y cada vez que éste lo crea necesario.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será por metro cuadrado (M^2) descontando, columnas, muros. Incluye afirmado y malla electrosoldada.

5.18. ANDEN EN CONCRETO, INCLUYE AFIRMADO

Se refiere este ítem al suministro de materiales, equipo y mano de obra necesarios para ejecutar la construcción de un andén de circulación, en el área del sótano. Se colocará placa de 0.10 m de espesor sobre afirmado de 0.15 m de espesor, el acabado final será escobiado y acolillado en sus bordes y en las dilataciones.

Se usará concreto de 21 Mpa.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cuadrado (M^2) del área de placa de andén, incluye concreto, formaleas y afirmado

Las Adecuaciones hidráulicas se realizarán conduciendo las tuberías existentes, hacia el buitrón, luego estas se llevarán embebidas en piso hasta las recamaras que quedan en el exterior de la edificación.

5.19. TUBERÍA DE INCENDIO HG D= 3", INCLUYE ACCESORIOS

Las instalaciones a la vista para el sistema contra incendio, se realizarán mediante tubería de acero galvanizada de 3" Simesa (o similar), para una presión de trabajo de 300 P.S.I. En las uniones, codos o cualquier otro accesorio roscado se debe adicionar un sellante anaeróbico tipo fuerza alta, aprobado por la Interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La tubería se medirá y pagará por metros lineales (ML) incluyendo accesorios. El costo incluye todos los materiales necesarios para su instalación, elementos de soporte debidamente pintados, equipo y herramientas, mano de obra, transporte necesarios para su ejecución, pruebas y desinfección.

5.20. TUBERÍA DE PRESIÓN PVC INCLUYE ACCESORIOS D=3"

La siguiente tubería se instalará embebida en la placa de piso para el sistema contra incendio. Este ítem comprende la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc. necesarias para la instalación de la red de incendio, se debe tener en cuenta los empalmes a realizar con la tubería de HG. Se utilizará tubería y accesorios de PVCP. Todas las redes deberán ser ensayadas por un

espacio de 24 horas a una presión de 90 PSI, en caso de bajar la presión se revisará y se realizarán las correcciones necesarias.

Materiales:

Tubería y accesorios de PVCP según los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

Se utilizará tubería y accesorios PVC presión RDE 21 para diámetros de 3/4" y superiores, RDE 11 para diámetros de 1/2". Las uniones se harán mediante soldadura PVC.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La tubería se medirá y pagará por metros lineales (ML) incluyendo accesorios. El costo incluye materiales, excavación, pintura de la tubería si es del caso, equipo y herramientas, mano de obra, transporte necesarios para su ejecución, pruebas de presión y desinfección.

5.21. INSTALACIÓN GABINETE CONTRA INCENDIO

La actividad contempla la reinstalación del gabinete de incendio existente en el muro junto a la entrada principal de la subestación, se debe contemplar la reutilización de la tubería existente para la conexión del gabinete, y la apertura del vano en el muro liviano para su instalación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se realizara en forma global (GL) una vez se encuentre presurizado y en funcionamiento el gabinete. El costo incluye apertura en muro liviano, cualquier accesorio que sea necesario para su correcta instalación, elementos de soporte debidamente pintados, pruebas de presión y desinfección.

5.22. TUBERÍA PVC SANITARIA, INCLUYE ACCESORIOS

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, etc. necesarias para la instalación de la red de desagües de aguas negras y aguas lluvias desde los puntos sanitarios existentes los cuales deberán ser re-canalizados para dar cumplimiento a lo establecido en el RETIE y en la NTC 2050.

La re-canalización consiste en tender las bajantes provenientes del segundo piso por el buitron existe, se debe contemplar la excavación desde el buitron hasta la cámara de inspección y su respectiva conexión.

Las redes de aguas negras serán en tubería PVC sanitaria y las redes de aguas lluvias serán en tubería PVC liviana. En ambas redes la tubería bajo tierra será en tubería PVC sanitaria hasta su conexión con las cámaras de inspección. Todas las redes instaladas deberán pasar la prueba de estanqueidad, la cual se realizará de acuerdo a la norma.

Materiales:

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

Deberán cumplir con las normas ASTM 26665-68 y CS 272-65 y con las normas ICONTEC.

En general para su instalación se debe cumplir con las recomendaciones contenidas en los catálogos de los fabricantes. Debe cumplir con lo determinado y regulado por la norma NSR-98.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La tubería se medirá y pagará por metros lineales (ML) incluyendo accesorios. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra, excavación y transporte necesarios para su ejecución.

5.23. DEMOLICIÓN DE LOZA CON DISCO

Esta actividad consiste en la apertura de perforaciones de 0.45 x 0.20 en cada una de las lozas de la edificación, utilizando pulidora y disco. Esta perforación se utilizará para la instalación de la bandeja porta cables en sentido vertical. Se debe evitar en lo posible debilitar la estructura, realizando prácticas inadecuadas como cortes en las viguetas y golpes con almadana.

En esta actividad se debe contemplar el retiro de escombros

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se realizará en forma global (GL) una vez se haya realizado las tres perforaciones con las dimensiones adecuadas. El costo incluye retiro de escombros.

5.24. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA REJA

Se instalará una puerta metálica en la entrada de la subestación. Serán fabricadas en lámina de calibre 20. La puerta prevista se construirá y colocará de acuerdo con los detalles mostrados en planos, en los cuales se determinarán las dimensiones, sentidos de giros, forma y tamaño además incluye los siguientes componentes, sistemas de bisagras, fallebas en la parte superior e inferior, manijas y cerraduras, con chapa YALE.

Los elementos se cortarán y ensamblarán en el taller y deberán preservarse de ralladuras con una película especial, antes de llegar a la obra. La instalación de los marcos metálicos se hará por medio de mortero 1,4 el cual se vaciará sin ensuciar ni perjudicar la lámina, estas puertas tendrán un acabado en pintura de esmalte tres capas, aplicada con compresor, en colores a definir por el interventor.

Las puertas serán fabricadas e instaladas por el contratista con sus respectivas bisagras. Incluye la pintura con anticorrosivo (2 capas) y esmalte (3 capas) como acabado final.

El contratista tendrá la responsabilidad sobre la fabricación e instalación de las puertas en lámina, tubería, con persianas metálicas, y/o varilla cuadrada de acuerdo al diseño mostrado en planos, debe incluir todos los materiales herramienta, mano de obra y demás costos directos e indirectos de la actividad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los trabajos deberán ser recibidos por el interventor a plena satisfacción acogiéndose a los diseños y tamaños suministrados en los planos, cualquier rechazo, demolición y reconstrucción serán a cargo del contratista. La unidad de medida será por unidades (UN).

6. PLANOS RECORD.

Al final de la obra, el contratista entregará los planos record, registrando la situación final de la ejecución de la obra. Al contratista se le suministrará el diseño en AUTOCAD 2004 para su actualización.

7. PERSONAL VINCULADO A LA OBRA

Las obras deberán ser dirigidas por un ingeniero electricista debidamente matriculado, con experiencia certificada en instalaciones eléctricas para centro de procesamiento de datos. Además se debe contar con la presencia de un ingeniero residente en la obra, tiempo completo.

Las obras, ensayos y verificaciones se ejecutarán por personal capacitado debidamente matriculado como profesional en su ramo, suministrado por el Contratista, bajo la supervisión de la interventoría. Los ensayos se harán con las debidas precauciones para proteger el personal y el equipo. El contratista también suministrará todo el equipo o instrumentos necesarios para llevar a cabo las pruebas. Se llevarán anotaciones de estas pruebas y se entregarán copias de ellas al interventor. Tales medidas se ajustarán a las normas que las reglamenten.

8. INSPECCIÓN FINAL Y PRUEBAS

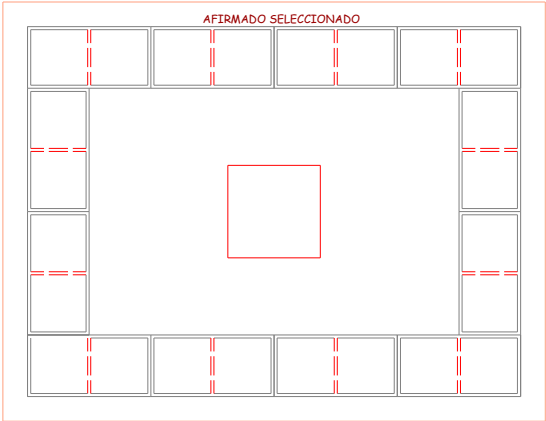
Una vez terminada la obra o durante el recibo parcial de los trabajos, se verificarán y se probarán las instalaciones hechas por el contratista.

Las verificaciones y pruebas a hacerse, serán las siguientes:

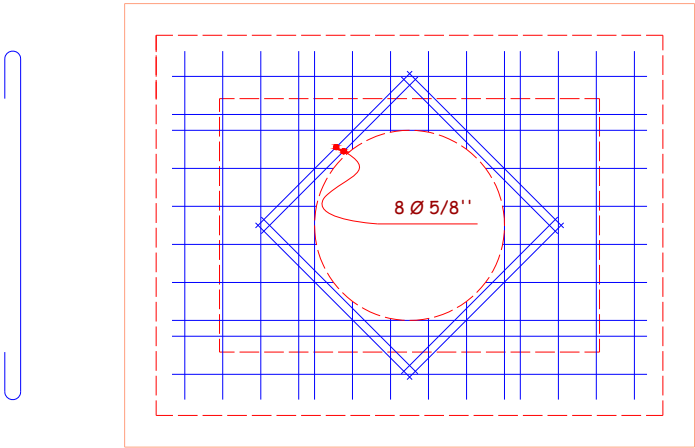
- Certificación del cableado estructurado tal como se explicó con anterioridad en este documento.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra
- Pruebas de aislamiento eléctrico a tableros y conductores
- La interventoría se reserva el derecho de exigir cualquiera otra prueba que estime conveniente para el correcto funcionamiento de la instalación.
- La interventoría se reserva el derecho de exigir certificaciones de los productos a instalar.
- Cuando se haya recibido la notificación escrita del contratista de que ha concluido el trabajo, incluyendo los ensayos que aquí se especifican, el interventor hará una inspección minuciosa de toda la obra. Todos los defectos u omisiones que se encuentren serán corregidos por el Contratista.

9. ANEXOS

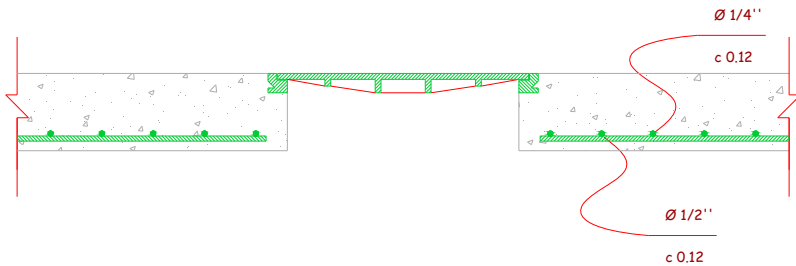
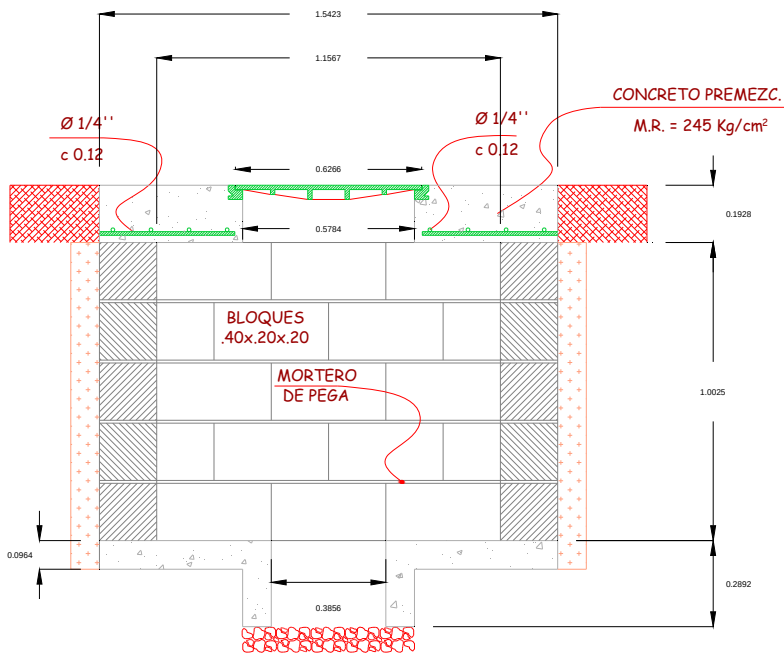
9.01. DETALLE RECAMARA DE INSPECCIÓN



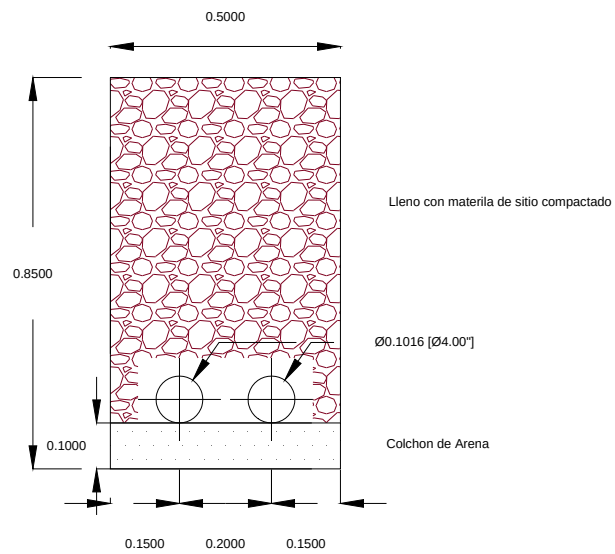
REFUERZO



REFUERZO



Canalización Electrica en Prados



Emboquillado de la tubería



9.02. DETALLE RECAMARA DE INSPECCIÓN SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

